

R. JOLLY

AU FIL DES SAISONS

LEÇONS DE CHOSES

Cours Élémentaire

LIBRAIRIE
FERNAND NATHAN
PARIS

DU MÊME AUTEUR :

EN RIANT

LA LECTURE SANS LARMES

1er livret. — 2e livret. — 3e livret.

L'ARITHMÉTIQUE JOLLY

Cours élémentaire : 1 beau volume très illustré.
Cours moyen : — — —
Classe de fin d'études : — — —

LES LEÇONS DE CHOSES
ET LES
EXERCICES D'OBSERVATION

Cours moyen et supérieur.

LES SCIENCES APPLIQUÉES
A LA CLASSE DE FIN D'ÉTUDES

Écoles urbaines de garçons
Écoles rurales de garçons
Écoles de filles

LA GRAMMAIRE
PAR LES CROQUIS ET LES TEXTES

au Cours élémentaire

R. JOLLY

Au fil des saisons

LEÇONS DE CHOSES

Cours élémentaire

DIX-HUITIÈME ÉDITION



LIBRAIRIE FERNAND NATHAN
18, Rue Monsieur-le-Prince — PARIS
1951

PRÉFACE

Est-il besoin de rappeler, avec les Instructions officielles, que les leçons de choses sont des exercices d'observation, qu'elles ne doivent jamais se réduire à l'étude d'un manuel ou d'un résumé, et qu'il importe avant tout de placer l'élève devant les faits.

C'est l'élève, en effet, qui doit examiner, palper, mesurer, peser, compter, découvrir, conclure et parfois même expérimenter, le maître se bornant à diriger l'investigation, à poser des questions, à faire les manipulations les plus délicates et à dessiner au tableau noir quelques croquis annotés sommairement.

Aussi bien, ce petit livre n'a d'autre prétention que d'être un simple complément, un auxiliaire qu'il convient d'utiliser seulement *avant* et *surtout après la leçon de choses.*

C'est pourquoi nous commençons par indiquer la liste des échantillons ou des objets à préparer avant la leçon.

Après la leçon, l'élève retrouvera dans son manuel les notions essentielles et les conclusions qui lui permettront de mieux fixer les résultats de ses observations ; et surtout *il apprendra plus facilement à esquisser les croquis explicatifs et les schémas simplifiés qui mettent en relief le résumé de chaque leçon.* Les exercices de *vocabulaire* fourniront un nouveau rappel ; ils sont d'ailleurs indispensables, car il faut bien que la paille des mots soutienne le grain des choses. Nous donnons en outre quelques exemples de *dessin* et de *groupements décoratifs* afin de dégager les leçons d'harmonie et de beauté que recèlent les moindres choses de la nature. Enfin nous proposons des exercices de *travail manuel* qui feront toujours la joie des enfants.

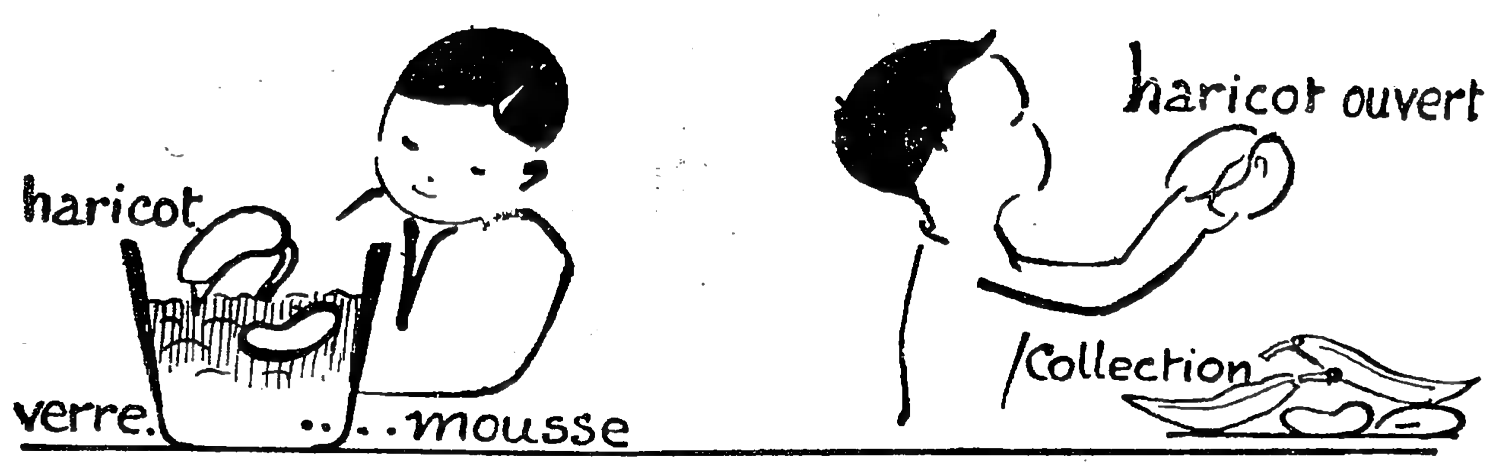
Notre petit recueil traite les sujets les plus divers, depuis les fruits de l'automne jusqu'au joli coquelicot des moissons, sans oublier la bûche de Noël, les bourgeons du printemps, le lézard des murailles et le papillon des buissons fleuris. Nous aimons à penser que les maîtres en allongeront la liste de la même manière, au fil des saisons.

R. J.

RÉCOLTES D'AUTOMNE

1. — Le haricot

Une petite plante cachée dans une graine.



MATERIEL. — Faire collectionner par les élèves *quelques gousses* pleines et *des haricots ramollis* à l'humidité.

I. OBSERVATIONS

Les haricots dans la gousse. — *Ils ne se gênent pas* les uns les autres. La forme des grains s'adapte parfaitement à la courbe de la gousse. Remarquer le point d'attache et la *cicatrice* sur le haricot. Pourquoi ce point d'attache? (circulation de la sève).

Les parties principales du haricot. — *a) L'enveloppe,* parfois colorée, sillonnée de veines.

b) Les cotylédons gonflés de nourriture (fécule).

c) Le germe, véritable petite plante ou plantule, avec deux feuilles déjà visibles. Ce germe, c'est l'essentiel.

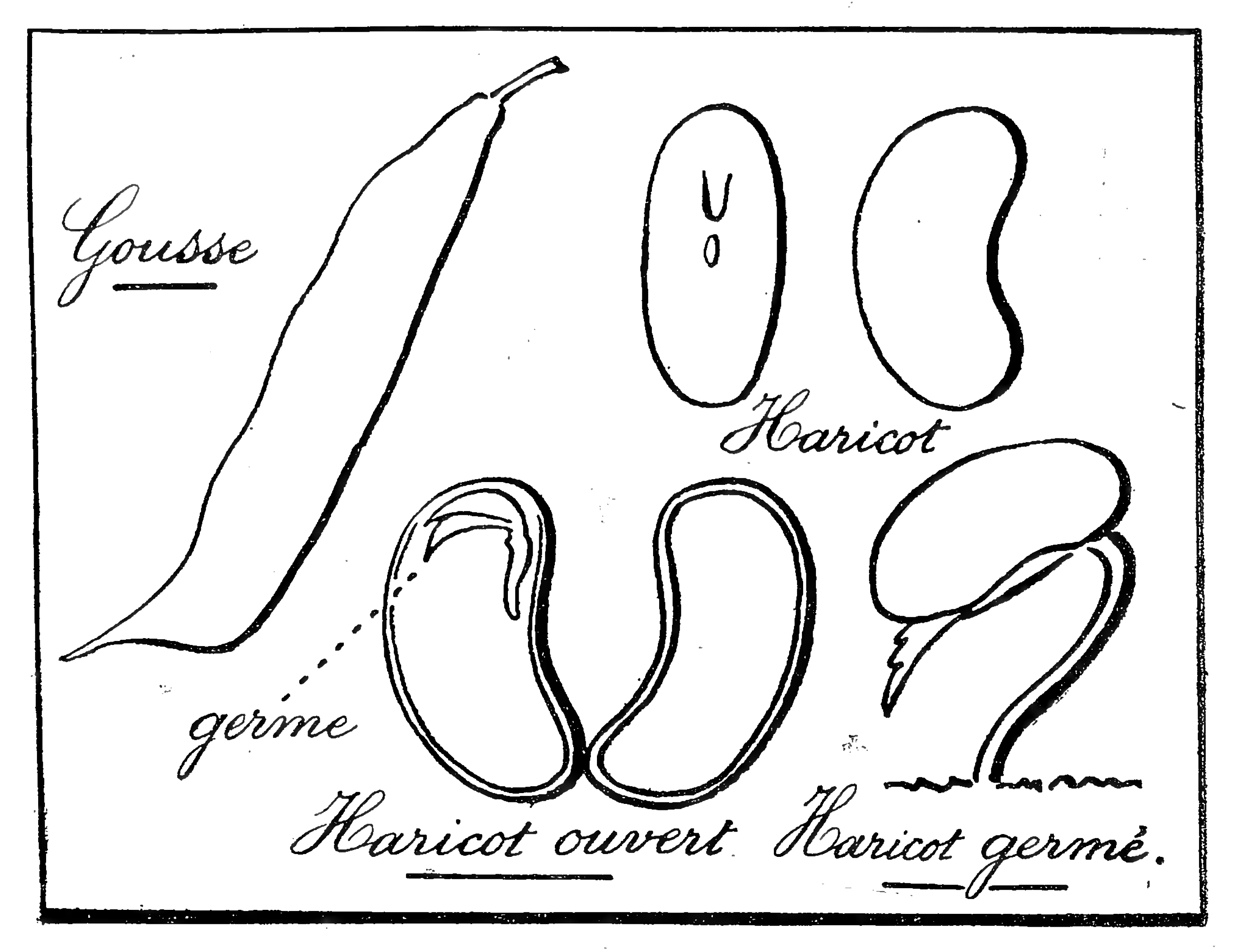
II. EXPÉRIENCE

Sur de la mousse humide, dans un verre, mettre un haricot à germer, non pour étudier la germination, mais pour montrer l'importance du germe.

III. CONCLUSIONS

La gousse protège le haricot.

Le haricot renferme une petite plante qu'à son tour il protège précieusement. Il met à la disposition de cette plantule la nourriture suffisante à son développement.



Complément

VOCABULAIRE

Les haricots sont logés dans une *gousse*.
L'enveloppe du haricot est une peau très mince; c'est une *pellicule*.
Dans le haricot se cache une petite plante; c'est une *plantule*.
Lorsque le haricot germe, on voit pousser une petite racine; c'est une *radicule*.
Les haricots qui s'élèvent très haut sont des *haricots à rames*.
Ceux qui ne montent pas sont des *haricots nains*.

DESSIN

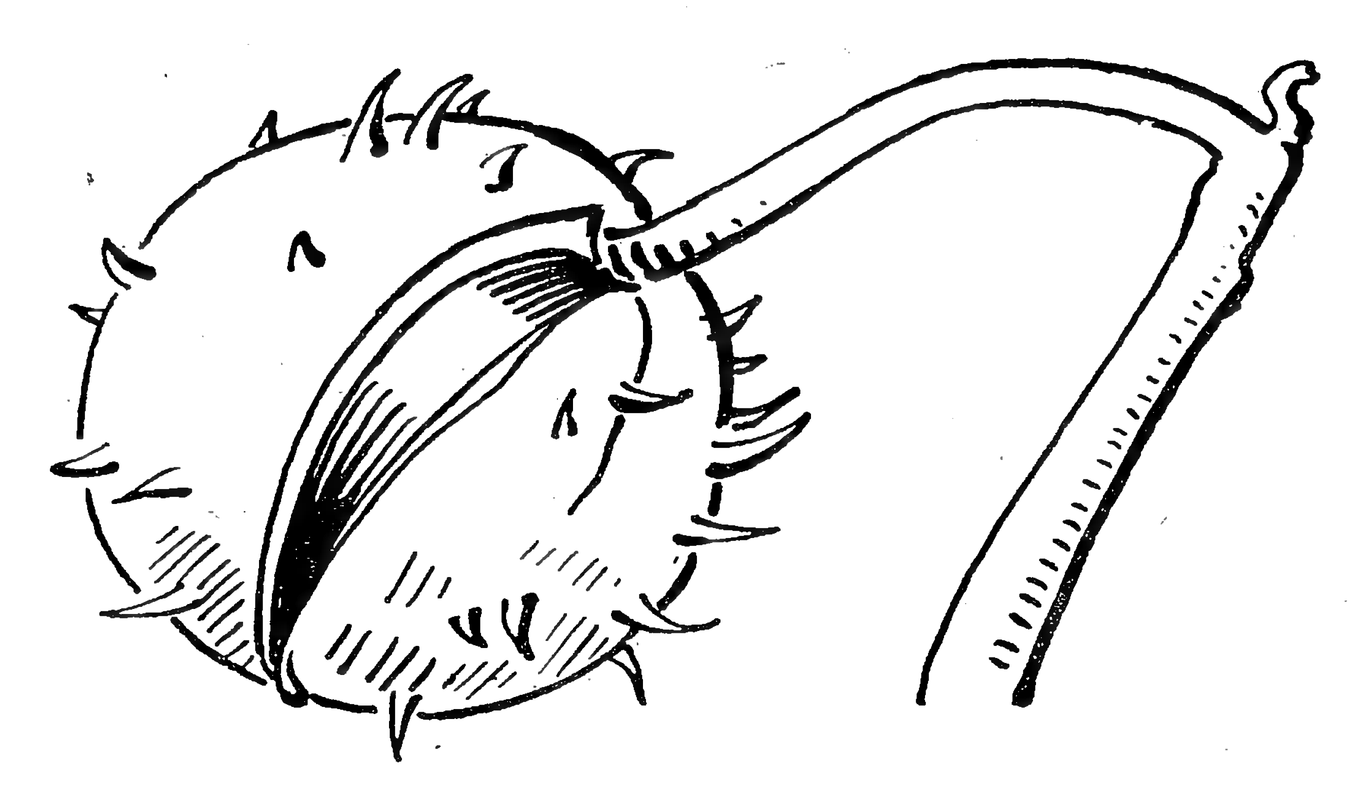
Composer une bordure avec des haricots.

MODELAGE

Avec de la terre glaise, modeler un haricot, puis une gousse.

2. — Le marron

Un fruit bien protégé.



MATÉRIEL. — Des marrons dans leur coque, apportés par les élèves. Un marron en train de germer.

I. OBSERVATIONS

1. **La coque,** véritable armure garnie de piquants à l'extérieur, douce à l'intérieur.
2. **L'écorce du marron,** une *enveloppe* lisse et zébrée, présente *deux zones* de couleur différente. Au-dessous, *une pellicule* brune épouse la forme de la chair.
3. **La chair,** avec *des sillons,* est une réserve de nourriture. *La goûter.*
4. **Le germe,** organe essentiel.

II. EXPÉRIENCE

Mettre un marron en terre, dans un pot à fleurs, afin d'observer l'évolution du germe.

III. CONCLUSIONS

Le marronnier défend ses fruits à l'aide de piquants.

Le marron est protégé par une écorce.

Le germe en poussant trouvera une réserve de nourriture en attendant que les jeunes racines puissent s'en charger.

Coque vide
piquants
Marron dans sa coque
Marron
germe
Marron décortiqué

VOCABULAIRE

La coque du marron est garnie de *piquants.*

Lorsqu'on enlève l'écorce du marron, on aperçoit de nombreuses *rides*, de nombreux *sillons.*

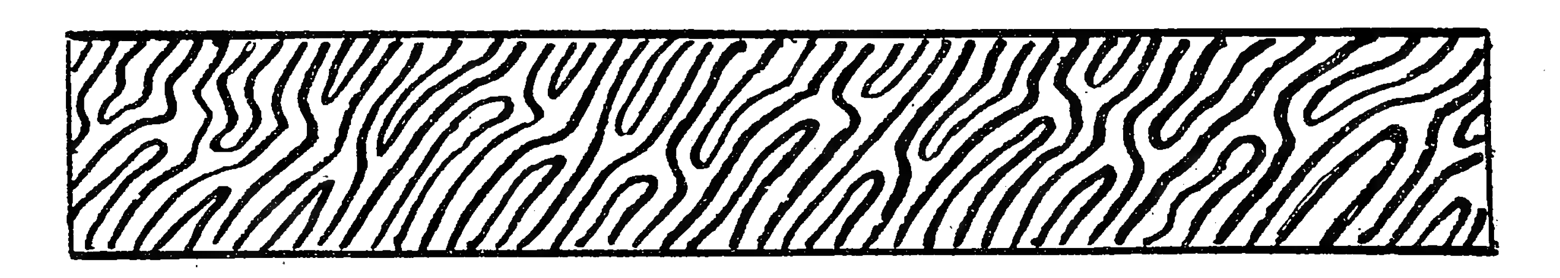
L'écorce du marron est *lisse,* la chair est *farineuse.*

Le marron est *appétissant,* cependant il n'est pas *comestible.*

Quand il est mûr on le voit *se détacher* de la branche; la coque vient *s'écraser* par terre.

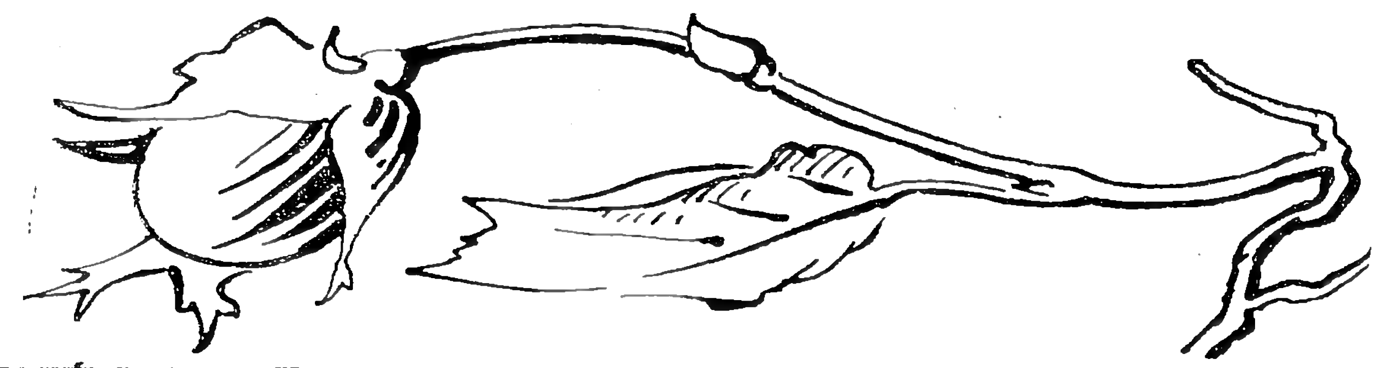
TRAVAIL MANUEL

Enfiler des marrons pour obtenir *un collier.* Faire *un bonhomme, un bateau, une salière.*



3. — La noisette

Une graine dans une cuirasse.



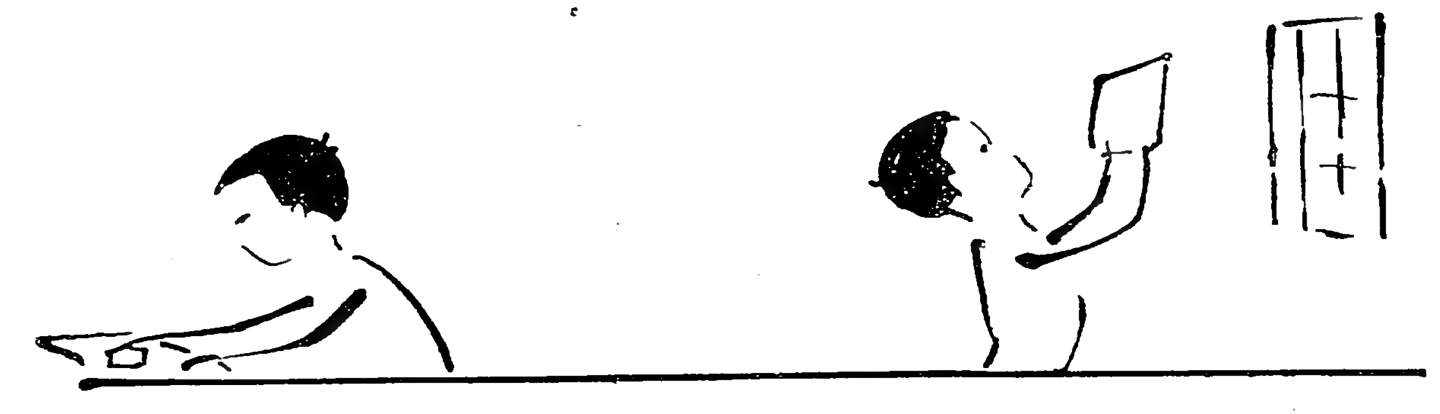
MATÉRIEL. — *Un rameau de noisetier* portant des fruits. Des noisettes mûres, des noisettes véreuses.

I. OBSERVATIONS

1. **L'enveloppe verte** protège la noisette.
2. **La coquille** ressemble à un petit œuf — lisse, solide, avec zone blanche et petite rosace au point d'attache.
3. **L'amande,** en deux parties, est recouverte d'une fine pellicule.
4. **Le germe,** difficile à bien observer, en est cependant la partie la plus importante.
5. **La noisette véreuse** présente un trou d'où s'échappe une poudre noirâtre rejetée par la larve.

II. EXPÉRIENCES

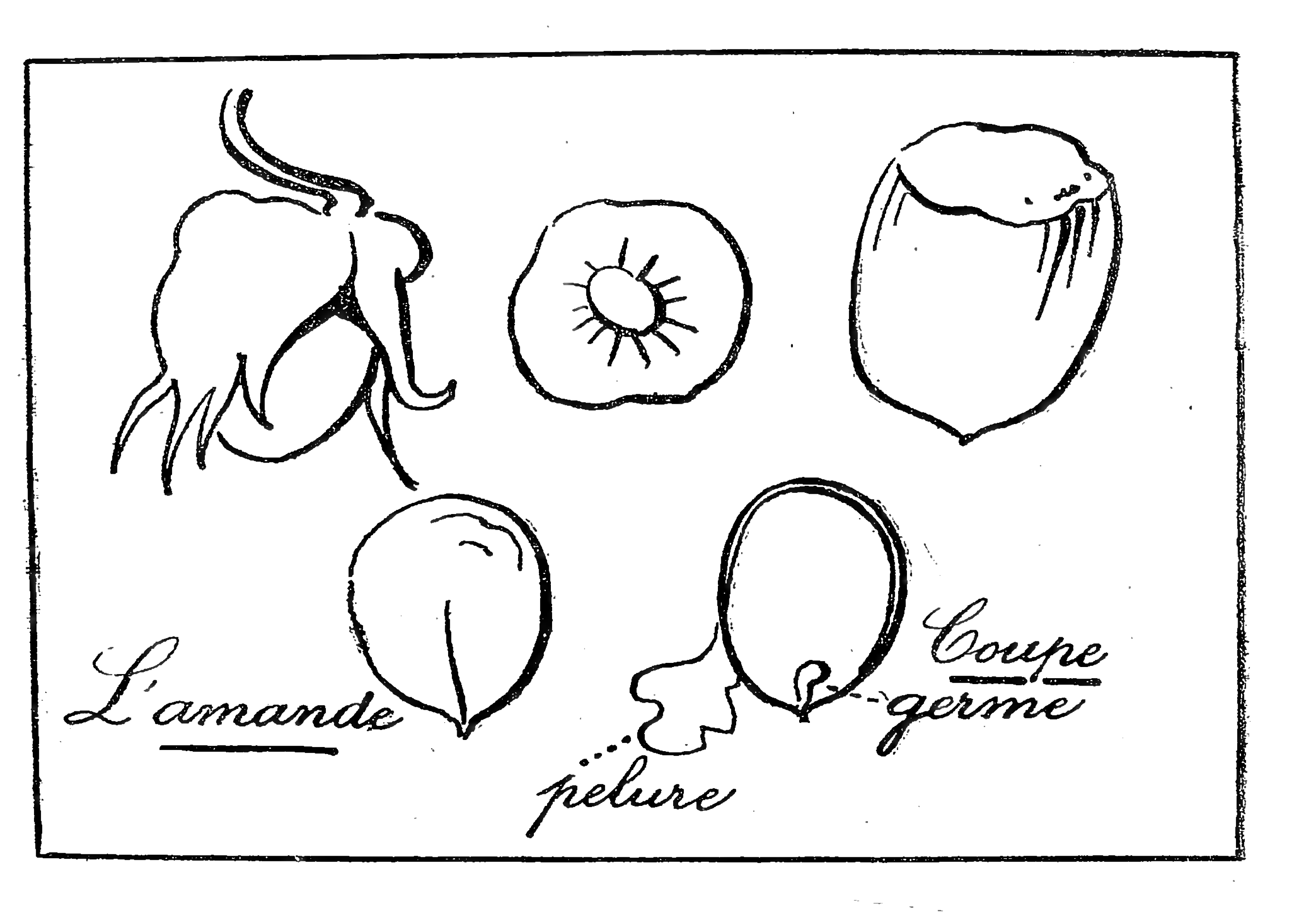
1. *Faire écraser l'amande* d'une noisette *sur du papier* et faire observer *la tache* par transparence devant une vitre.
2. Essayer de *faire brûler* une noisette mûre et bien sèche.
3. *Planter* une noisette.
4. Mettre une *noisette véreuse* dans de la ouate fortement *imbibée d'eau.* La larve ne tardera pas à sortir à cause du manque d'air.



III. CONCLUSIONS

Le germe de la noisette est bien protégé.
Il est entouré d'une réserve de nourriture : l'amande.
Cette amande contient de l'huile.
La larve, dans la noisette, respire et rejette des déchets.

RÉSUMÉ



VOCABULAIRE

La noisette est le fruit du ***noisetier***.

On trouve les noisetiers dans les bois et dans les ***haies***.

Le ver qui se cache dans la noisette est un ***parasite***.

La coquille de la noisette ne se casse pas facilement; elle est ***dure***, ***résistante***.

Si la noisette renferme une larve, elle est ***véreuse***.

Je suis heureux lorsque je vais dans les bois pour *cueillir* des noisettes; ensuite je m'amuse à les *casser* pour en *extraire* l'amande.

4. — La noix

Encore un germe bien protégé.

MATÉRIEL. — Des noix avec leur coque verte.
Un rameau de noyer.
Quelques noix bien mûres; une noix sèche.

I. OBSERVATIONS

1. **La coque verte,** lisse, qu'on peut écraser avec le doigt et qui tache.
2. **La coquille,** en *2 parties* sillonnées de rides. Remarquer le point d'attache. *Mesurer* et *peser*.
3. **L'amande,** en *4 parties* recouvertes d'une *pellicule amère,* séparée par des *cloisons*. *Goûter*.
4. **Le germe** est bien dissimulé. La plupart des gens mangent les noix sans même l'apercevoir. Et pourtant, c'est le futur noyer!

II. EXPÉRIENCES



1. **Du brou de noix.** Les élèves peuvent en préparer en versant de l'eau bouillante sur des morceaux de coque verte. Au bout de 2 ou 3 jours, on obtient un *liquide noirâtre* avec lequel on peut *brunir une planche de bois blanc*.

On peut aussi s'en servir pour *chasser les pucerons* sur un rosier.

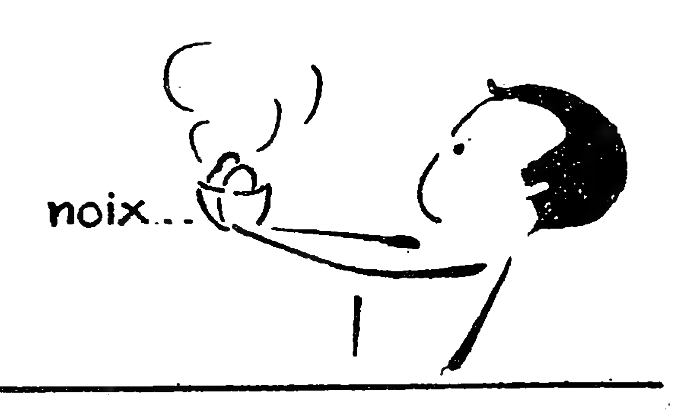
2. **L'amande contient-elle une matière grasse?**

a) *Ecraser l'amande sur du papier* et observer la tache.

b) *Une petite lampe*. Choisir une noix presque sèche. Couper la coque en travers, près du sommet, afin de dégager l'amande. *Allumer*.

3. **Pour avoir un noyer** mettre une noix bien sèche dans la terre d'un pot à fleurs.

III. CONCLUSIONS



La noix est bien défendue par le brou, véritable insecticide, et par la coquille de bois comparable aux valves de la moule.

L'amande huileuse pourra nourrir la radicule quand on mettra la noix à germer.

L'homme utilise cette amande; il la mange ou il en extrait de l'huile.

brou germe

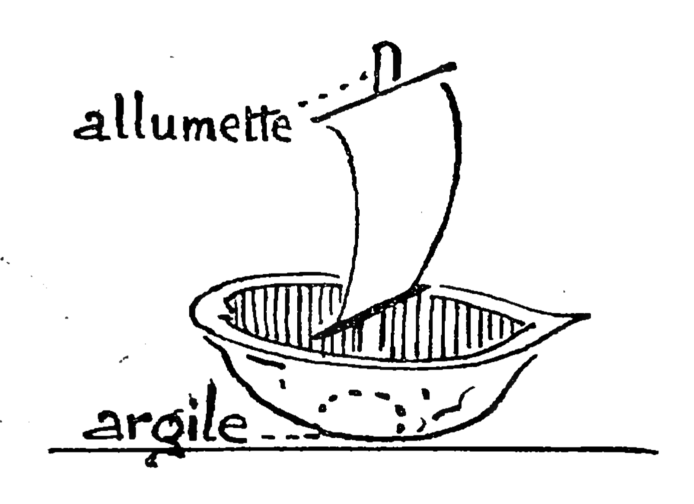
La noix est bien protégée par le brou et par la coque de bois.
L'amande huileuse pourra nourrir le germe.

VOCABULAIRE

La noix est le fruit du *noyer.*
En septembre, on s'occupe du *gaulage des noix.*
Les différentes parties de l'amande sont séparées par des *cloisons.*
La coque verte n'est pas bonne à manger; elle est très *amère.*
L'amande contient de l'huile; elle est *huileuse.*
Pour avoir de l'huile de noix, il faut d'abord *gauler* les noix, puis les *casser,* les *éplucher* et les *presser.*

TRAVAIL MANUEL

1. **Un petit bateau.** Coller une boulette d'argile dans le fond d'une coquille de noix et fixer en guise de mât un bout d'allumette. Ajouter un morceau de papier pour la voile.
2. **Une salière** avec 2 coquilles attachées par un fil de fer ou une **épingle** à cheveux.





5. — Le gland

MATÉRIEL. — *Un rameau de chêne* avec quelques glands et leurs cupules.
Des glands germés.

I. OBSERVATIONS

1. La cupule, comme son nom l'indique, en forme de *petite coupe*, avec des aspérités, à l'extérieur, une rosace à l'intérieur, *le tout arrangé pour que la sève puisse aller jusqu'au gland.*

2. Le gland
- a) *enveloppes* de protection.
- b) *chair farineuse,* en deux parties, très amère.
- c) *le germe,* placé de telle manière que la radicule puisse s'enfoncer assez rapidement dans le sol.

II. EXPÉRIENCE

Mettre à germer dans de la ouate humide :
- *a)* Un gland entier.
- *b)* Un gland décortiqué.
- *c)* Un gland dont on a enlevé le germe.

RÉSUMÉ

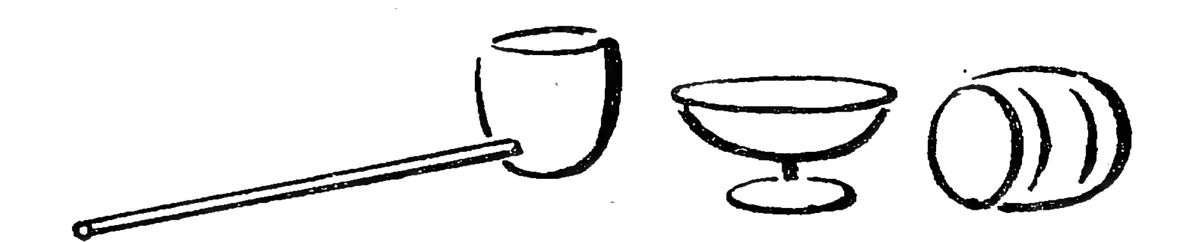
Gland
Cupule
sillon
germe
Coupes

Comme les autres graines, le gland comprend :
1° Des enveloppes.
2° Des réserves de nourriture.
3° Un germe.

VOCABULAIRE

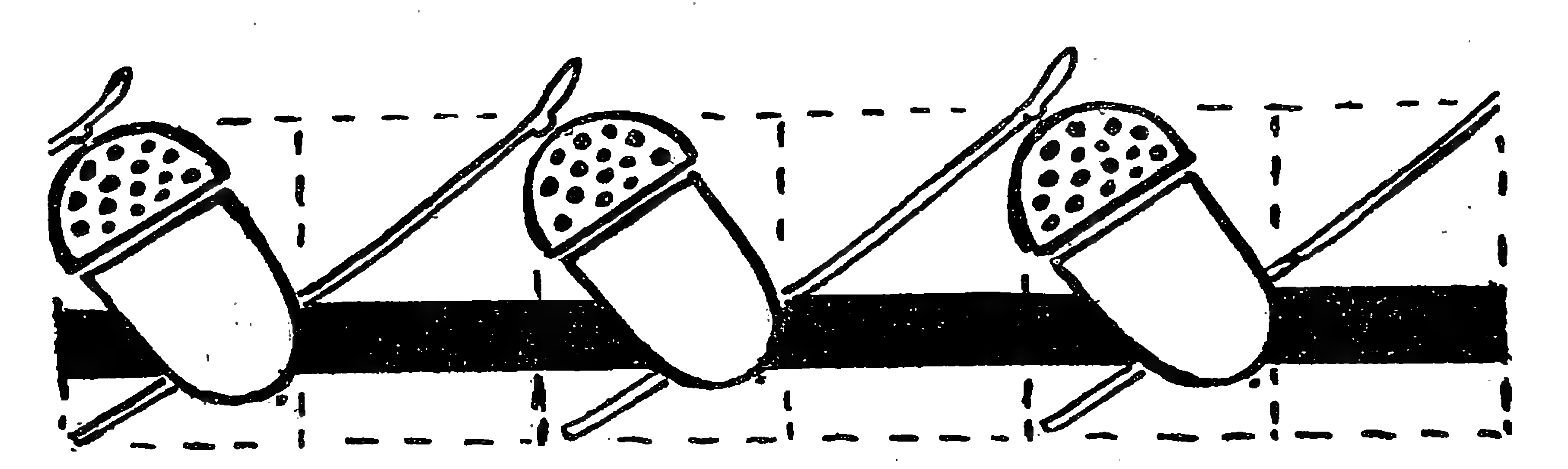
Le gland est le fruit du *chêne*.
Une petite coupe est une *cupule*.
La cupule n'est pas lisse; elle présente des *aspérités*.
Je n'aime pas le gland à cause de son *amertume*.
Pour jouer je *ramasse* des glands et je les *sculpte*.

TRAVAIL MANUEL



Le gland se **prête** facilement à la construction de nombreux jouets : pipe, coupe, petit tonneau, bonhomme, etc.

DESSIN



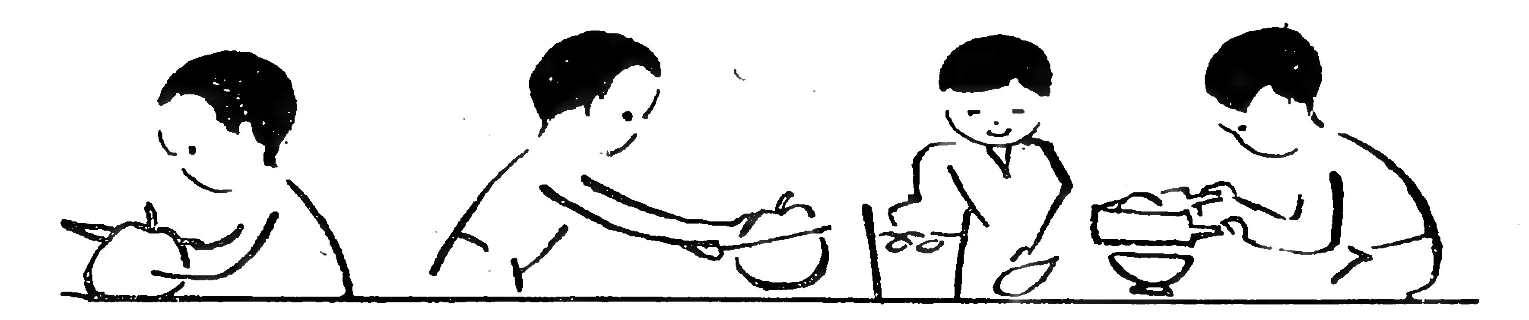
Une bordure de glands.

Modelage. — Un gland dans sa cupule.

6. — La pomme

Une jolie cachette à graines

MATÉRIEL. — Des pommes de différentes variétés.
Une pomme véreuse.
Un bol. — Deux planchettes. — Un verre et de la terre.



I. OBSERVATIONS

1. **La queue,** *solide,* présente un renflement, car elle devait porter le fruit.
2. **Le reste de la fleur,** formant comme une rosace, montre encore *les sépales* et *les étamines* desséchés. Parfois une araignée s'y cache, à l'affût dans sa toile.
3. **La peau** verte, jaune, rouge.
4. **La chair** ou *pulpe.* Le jus colle aux doigts (sucre).
5. **Les pépins** sont rangés dans *cinq loges* cloisonnées, ce qu'on peut voir en coupant la pomme en travers.

Enlever les enveloppes d'un pépin et tâcher de découvrir *le germe.*

6. **La pomme véreuse** présente un canal et des déchets.

II. EXPÉRIENCES

1. **Semer des pépins** bien mûrs dans un peu de terre humide.
2. **Faire du cidre** en broyant une ou deux pommes au-dessus d'un bol.

III. CONCLUSIONS

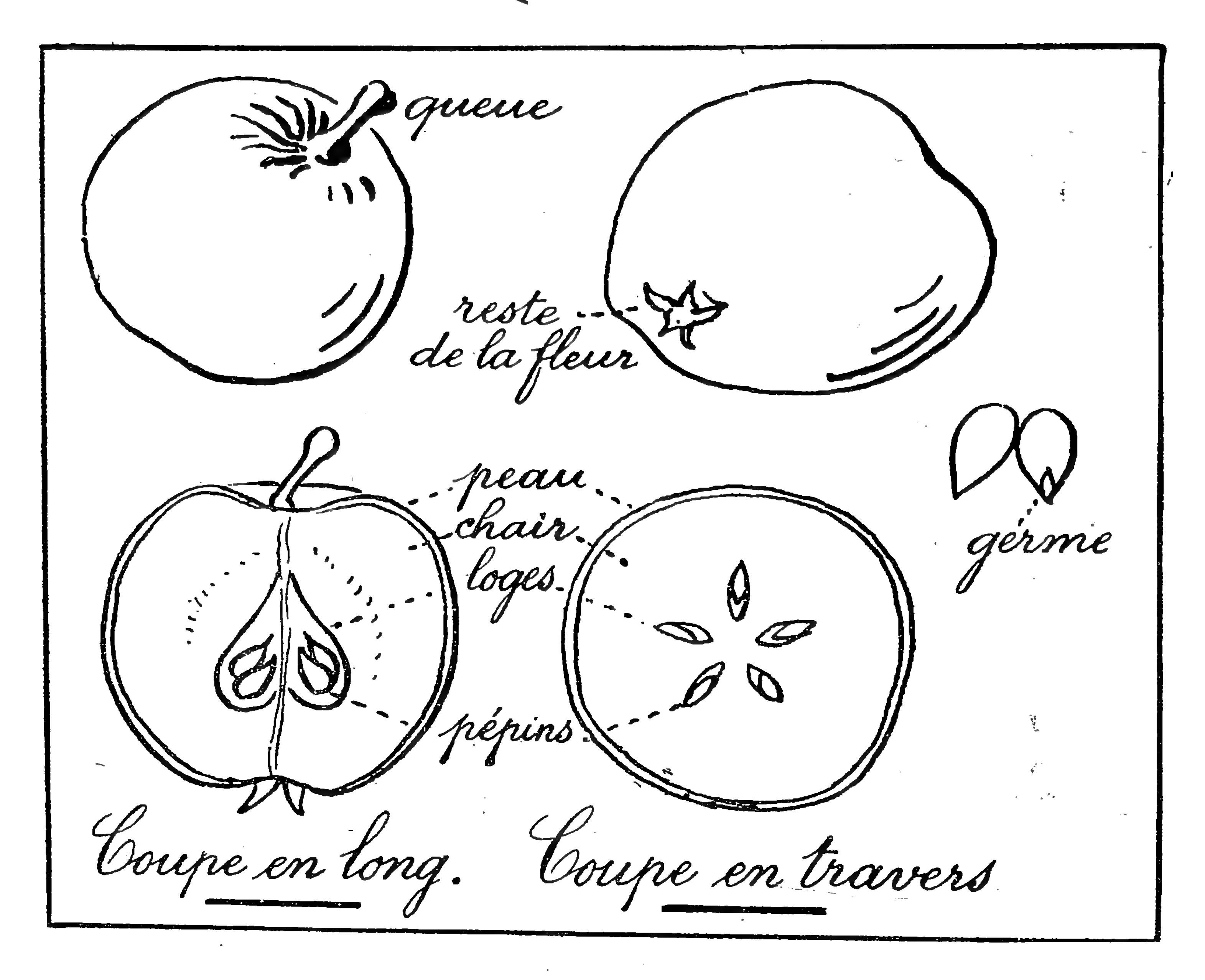
La pomme a une peau qui la protège contre les insectes et les intempéries.

La pomme est comme un berceau. Au cœur de sa chair, elle cache dans cinq loges ce qu'elle a de plus précieux : les graines ou pépins.

Et le pépin lui-même cache comme un trésor, sous deux enveloppes, ce qu'il a de plus cher : son germe.

L'homme détourne à son profit la chair ou pulpe; il la mange ou en tire du cidre.

RÉSUMÉ



VOCABULAIRE

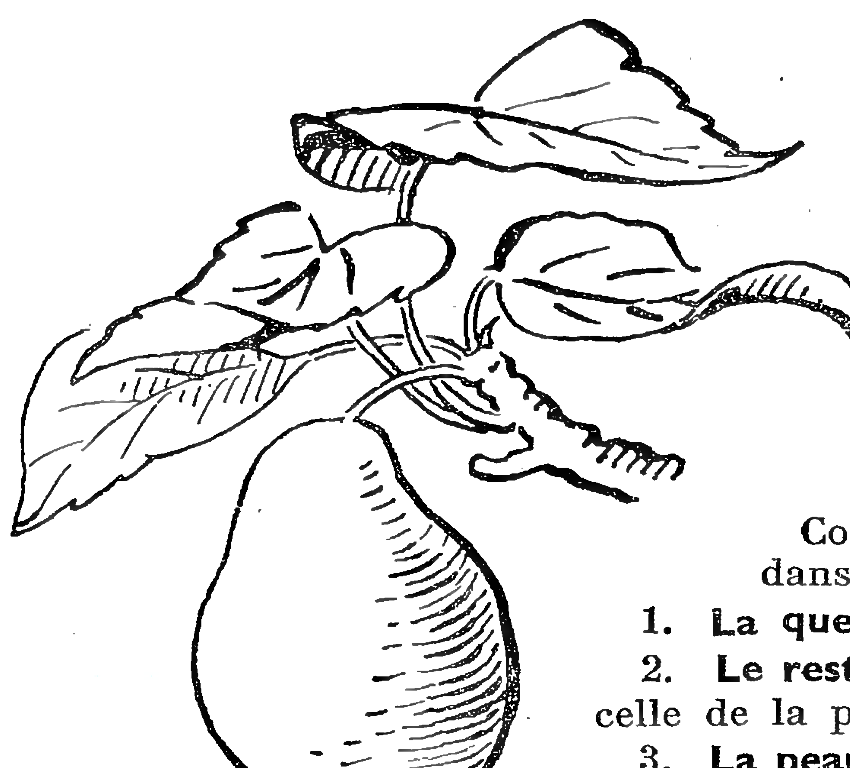
La pomme est le fruit du *pommier*.
Les pépins sont disposés dans des *loges*.
Avec un couteau, j'ôte la peau ou *pelure* et je mange la chair ou pulpe.
La chair est *juteuse*, mais quelquefois le jus est *acide*.
Avant de manger une pomme, je dois la *couper* en quatre, *peler* chaque morceau et *ôter* les pépins ainsi que leurs cloisons.

TRAVAIL MANUEL

Modeler une pomme avec de la terre.

DESSIN

Une pomme accompagnée de quelques feuilles.



7. — La poire

Encore un joli berceau.

MATÉRIEL. — Des poires; un bol.
Coupures de catalogue montrant les différentes variétés.

I. OBSERVATIONS

Comme pour la pomme, observer dans l'ordre :

1. **La queue** et son renflement.
2. **Le reste de la fleur** qui ressemble à celle de la pomme.
3. **La peau.**
4. **La chair** souvent plus juteuse et plus sucrée que celle de la pomme.
5. **Les pépins,** dans cinq loges également, mais dont les cloisons sont plutôt molles.

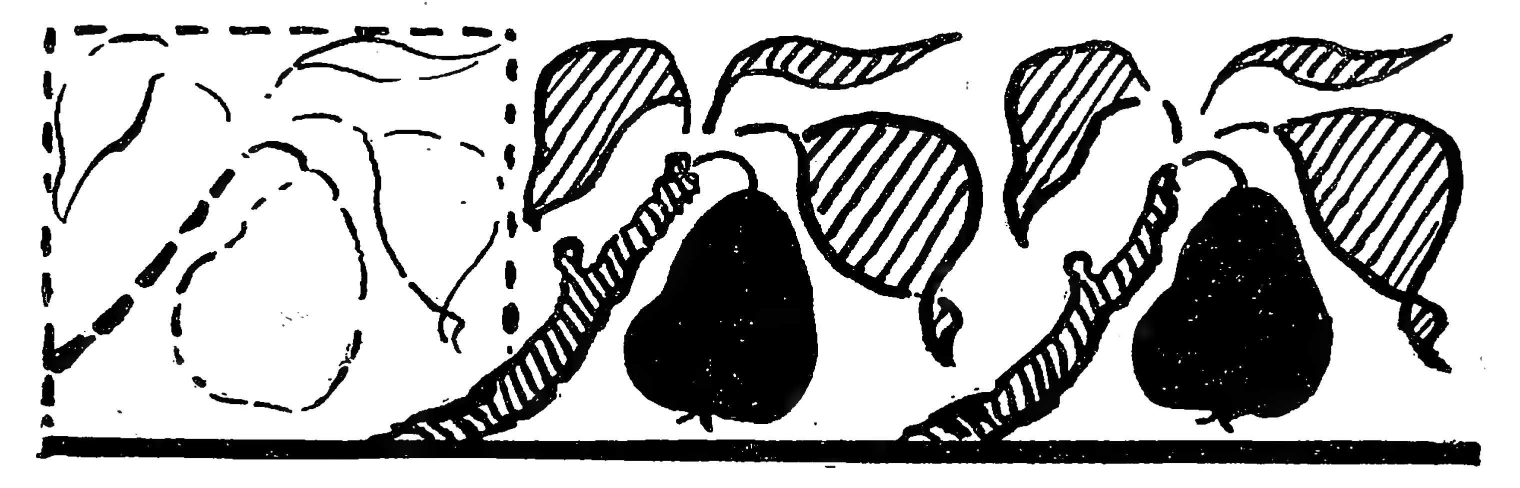
Remarque. — La sève peut aller jusqu'aux pépins.

II. EXPÉRIENCE

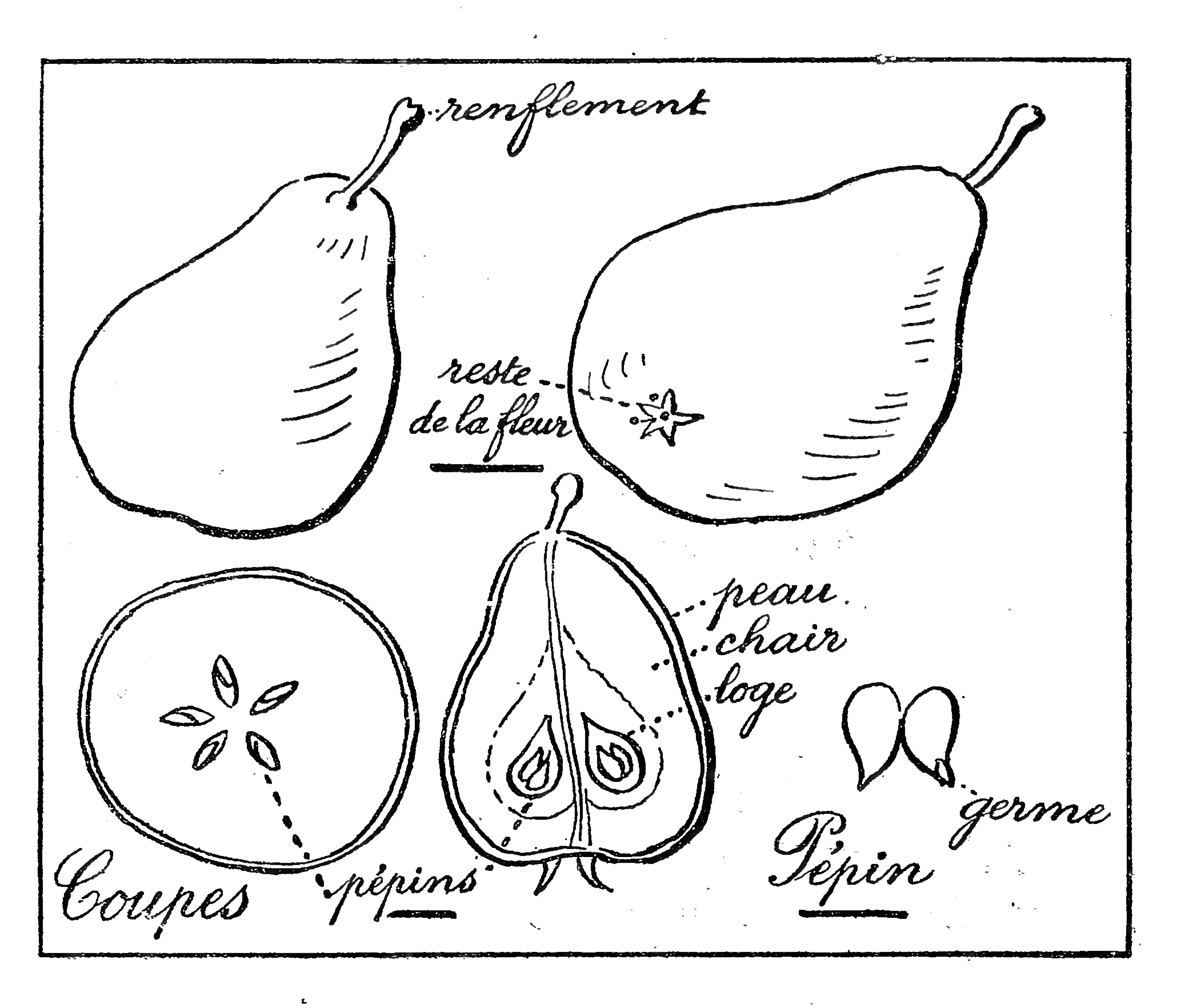
Faire du poiré en écrasant une poire entre deux planchettes, au-dessus d'un bol.

III. CONCLUSIONS

Comme la pomme, la poire est un joli berceau.
Grâce à la chair juteuse et sucrée, les pépins se trouvent dispersés par l'homme et les animaux.
Le pépin est une véritable graine.



RÉSUMÉ



VOCABULAIRE

La poire est le fruit du *poirier*.

On cultive les poiriers en plein vent ou en *espalier*.

Les pommiers et les poiriers poussent dans le *verger*.

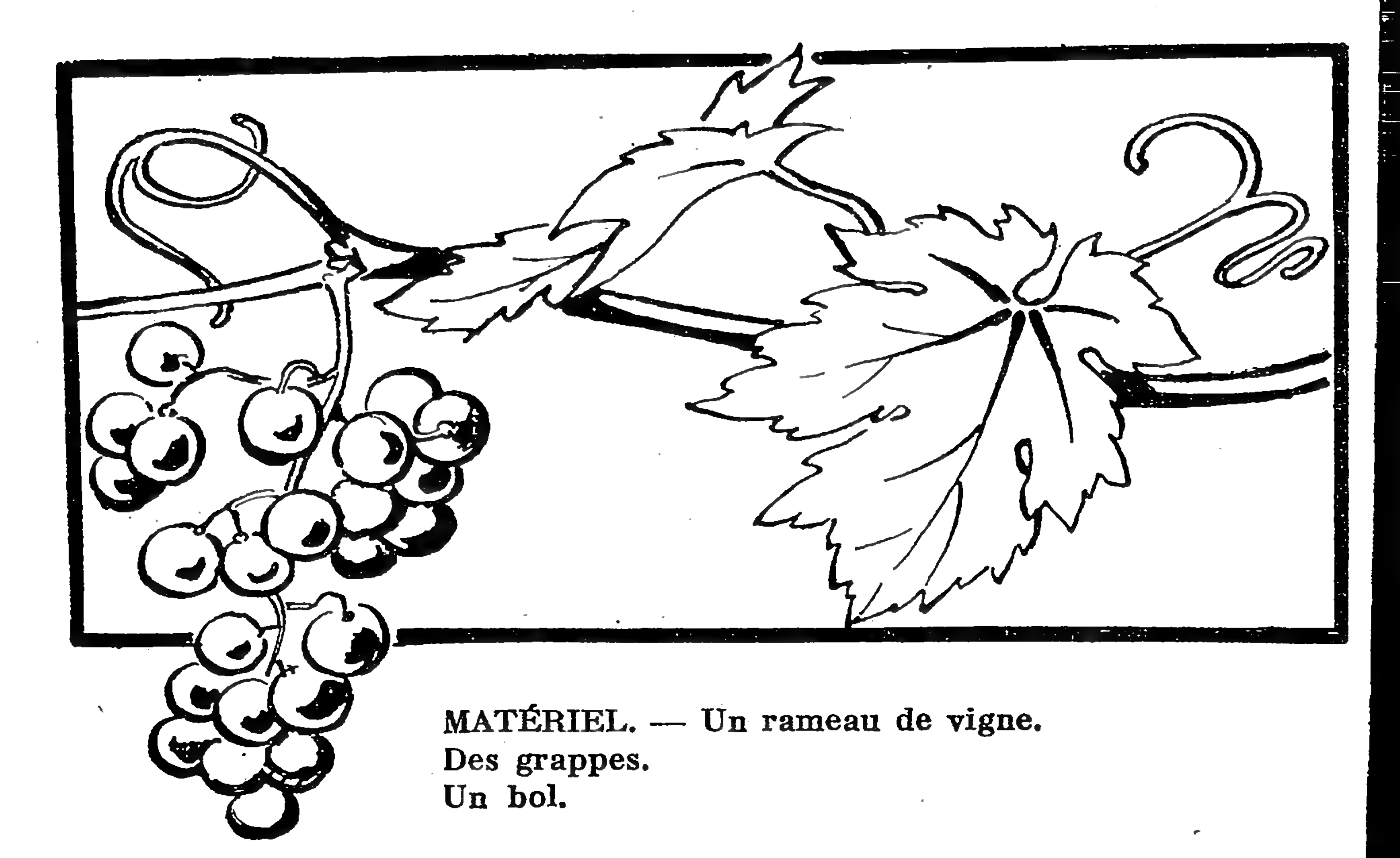
J'aime les poires *mûres* et *fondantes;* je jette les poires *véreuses* ou *pourries*.

Il faut disposer les poires dans le panier avec précaution et prendre garde de les *fouler*.

TRAVAIL MANUEL

Modeler une poire avec de la terre glaise.

8. — Le raisin



MATÉRIEL. — Un rameau de vigne.
Des grappes.
Un bol.

I. OBSERVATIONS

1. **La grappe,** formée de plusieurs grapillons, est toujours attachée sur la tige en face d'une feuille ou d'une vrille.
2. **La rafle** solide, verdâtre, d'un goût âcre, conduit dans les grains la sève nourricière.
3. **La baie,** qu'on appelle à tort *un grain,* presque ronde, comprend :
   - a) *La pellicule* translucide, contenant une matière colorante.
   - b) *La pulpe,* qui colle aux doigts (jus sucré).
   - c) *Les pépins,* véritables grains de la vigne attachés à la rafle par des cordons nourriciers.
     Ils renferment un germe.

II. EXPÉRIENCES

1. **Ecraser une grappe** et recueillir le jus pour avoir du vin.
2. **Ecraser un pépin** sur une feuille de papier. On observera une tache huileuse.

III. CONCLUSIONS

La grappe de raisin est formée de baies qui sont autant de fruits.

Chaque baie contient une pulpe juteuse et des graines ou pépins. Le pépin en germant peut donner un pied de vigne.

RÉSUMÉ

peau
pulpe
rafle
pépin
pépin
Grappe

Le pépin est la véritable graine de la vigne.

VOCABULAIRE

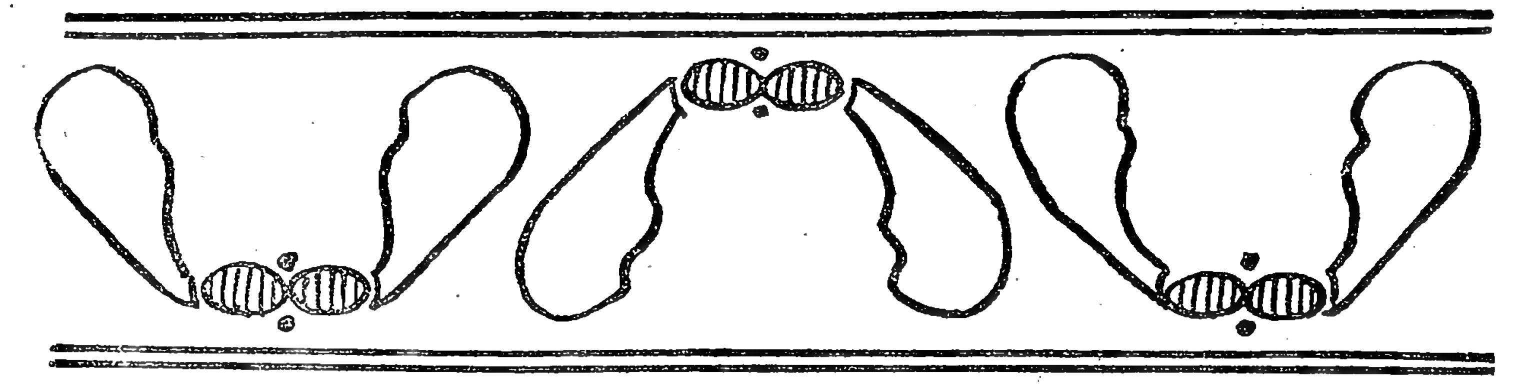
Le raisin est le fruit de la *vigne*.
Le grain de raisin est une *baie*.
Les baies groupées forment une *grappe*.
La Champagne, la Bourgogne, le Roussillon, la région de Bordeaux sont des pays *vignobles*.
La pulpe du raisin est *juteuse* et *sucrée*.
La pellicule qui protège la pulpe est une enveloppe *protectrice*.
J'aime à *égrapper* le raisin et à *déguster* la pulpe délicieuse.

DESSIN



Les grappes de raisin.

9. — Les fruits et les graines qui volent



MATÉRIEL. — Faire collectionner des fruits et des graines munis de poils, aigrettes, ailes ou hélices : *clématite, pissenlit, pin, orme, érable, charme,* etc.

I. OBSERVATIONS

1. **Les graines.** Comme toutes les graines étudiées auparavant, elles comprennent *une enveloppe, une réserve de nourriture et un germe.*
2. **Les organes de dispersion** ont une forme qui donne beaucoup de prise au vent. Les comparer à l'hélice, à l'aile, au parachute.

II. EXPÉRIENCE

Faire tomber ces graines et les regarder *tournoyer* et *voler*. Essayer aussi d'en faire tomber *sur l'eau* d'une cuvette.

III. CONCLUSIONS

Si toutes les graines tombaient au pied de la plante, elles périraient faute de nourriture et s'étoufferaient les unes les autres.

La nature a intérêt à disperser les graines.

Remarque. — Parfois le fruit lance brusquement ses graines à une grande distance. Rappeler les crépitements qu'on entend lorsqu'on passe en été près d'un champ d'*ajonc* ou de *genêt.*

Citer aussi l'exemple de la *balsamine* des jardins dont le fruit se tord d'un seul coup en projetant ses graines.

VOCABULAIRE

Le fruit de l'érable tourne comme une *hélice.*

Celui du pissenlit est muni d'une *aigrette* qui ressemble à un *parachute.*

C'est le vent qui fait *disséminer* les graines ; on les voit *tournoyer* dans l'air.

Si les graines tombaient au même point, elles risqueraient de *s'étouffer.*

RÉSUMÉ

Erable

Charme

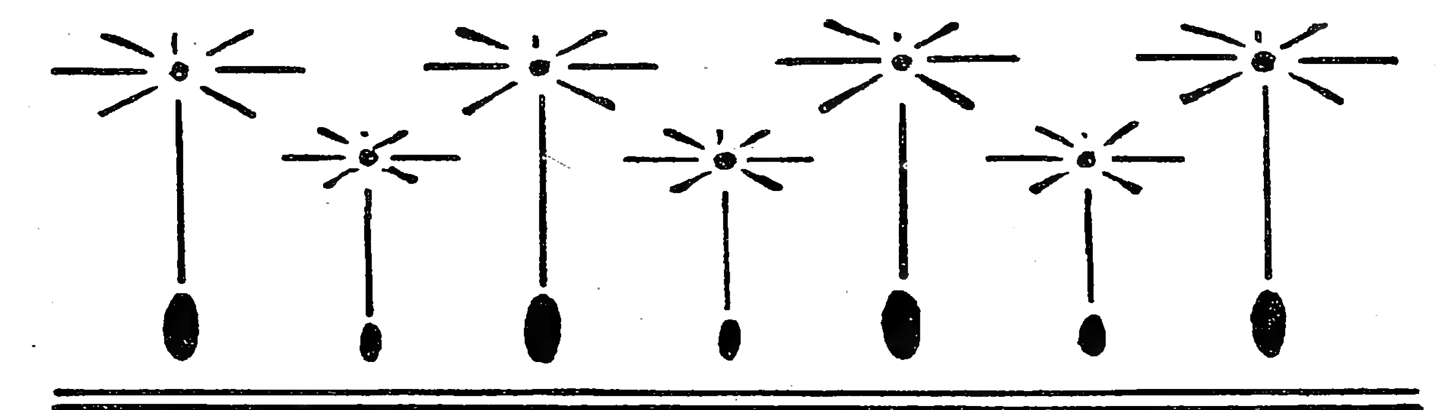
Pin

Orme

Clématite

Pissenlit

DESSIN



Les fruits du pissenlit.

10. — La betterave

Une plante économe et prévoyante.

MATÉRIEL. — Quelques *betteraves.*
De la graine de betterave.
Un catalogue de marchand grainetier.
Une *casserole* ou une cuillère en fer.

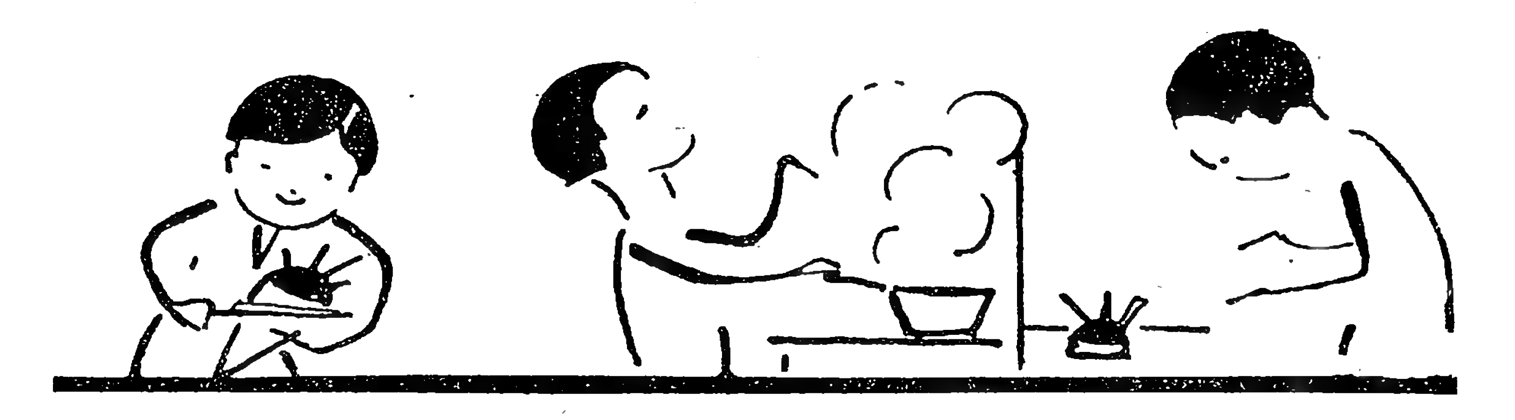
I. OBSERVATIONS

1. **La racine principale** est recouverte d'une peau colorée. *Mesurer; peser* puis *fendre* une betterave en long, une autre en travers.

Observer les zones concentriques.

Le jus colle aux doigts (sucre).

2. **Les racines secondaires,** plus petites, puisent la sève dans la terre.
3. **Le collet,** exposé à l'air et à la lumière, est *verdâtre.*



II. EXPÉRIENCES

1. **Du sirop.** — Faire découper une betterave en morceaux. Verser sur les morceaux quelques gouttes d'eau bouillante et chauffer le jus obtenu. On obtient du sirop.
2. **Semer de la graine de betterave** dans de la terre humide.
3. **Faire planter une betterave** au printemps, dans le jardin, et l'arracher lorsqu'elle est montée à graines.

Elle s'est vidée complètement car la nourriture qu'elle contenait a servi à donner des fleurs et des graines.

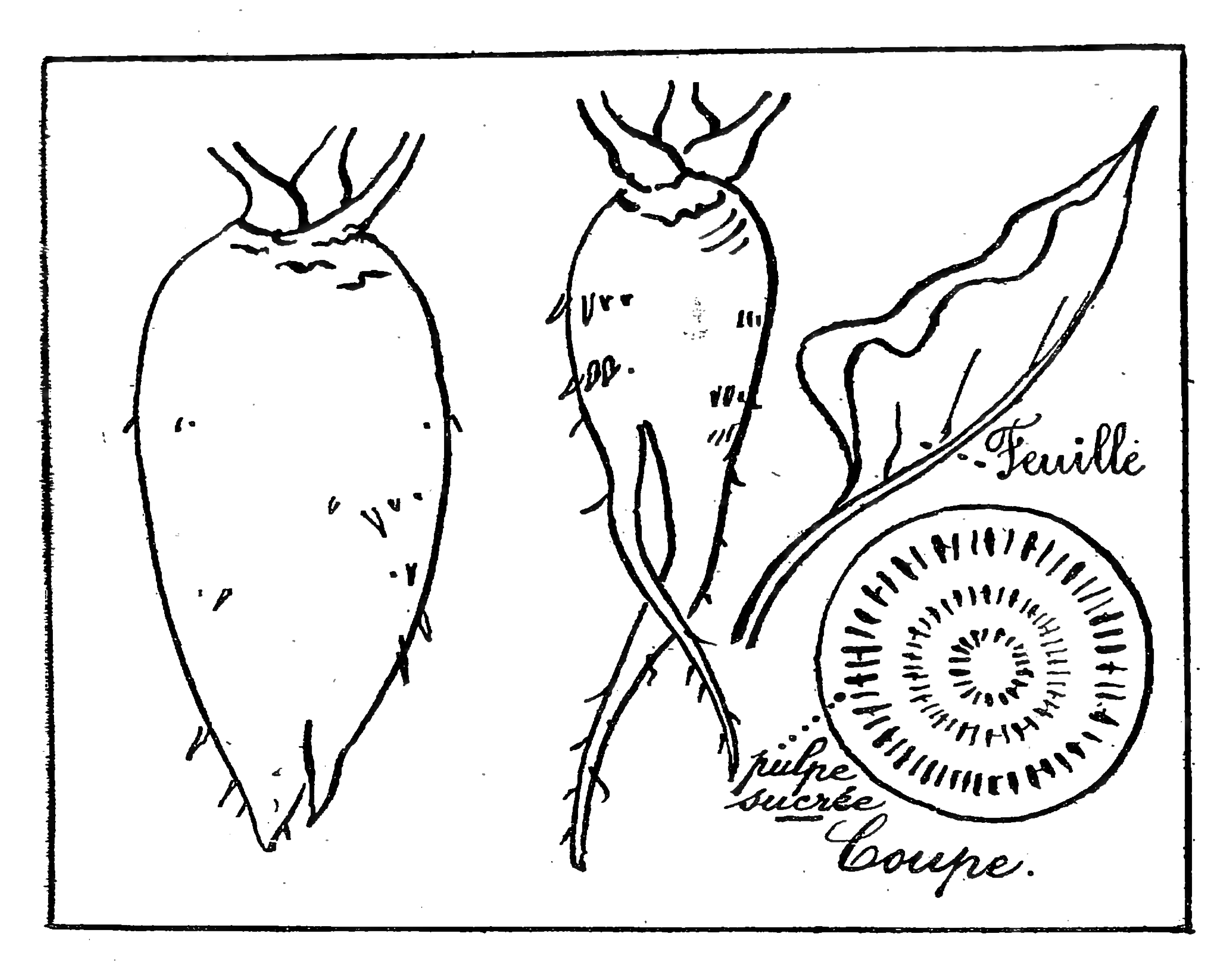
III. CONCLUSIONS

La betterave est une grosse racine qui emmagasine une réserve de nourriture pendant la première année.

Sa pulpe contient un jus sucré.

La deuxième année, la réserve s'épuise pour produire des graines.

RÉSUMÉ



VOCABULAIRE

On coupe la betterave en morceaux avec un *coupe-racines*.
On la conserve dans un *silo*.
Elle contient beaucoup d'eau; c'est une racine *aqueuse*.
Elle donne un jus qui ressemble au sirop; c'est un jus *sirupeux*.
La betterave peut devenir *énorme*.
On mange la betterave rouge en salade; elle est *comestible*.
Aux bestiaux on donne des betteraves *fourragères*.

TRAVAIL MANUEL

Modeler une betterave avec de la terre glaise.

11. — La carotte

Encore une plante qui fait des économies.

MATÉRIEL. — Des carottes rouges ou blanches.
Quelques graines de carotte.
Des gravures extraites d'un catalogue de grainetier.

I. OBSERVATIONS

Comme pour la betterave, observer :

1. **La racine principale.** Mesurer, peser, couper. La pulpe est sucrée comme celle de la betterave.
2. **Les racines secondaires.**
3. **Le collet** qui porte les feuilles et verdit à la lumière.

II. EXPÉRIENCES

1. **Brûler une rondelle de carotte** dans la flamme du réchaud à alcool. Elle noircit car... elle contient du charbon et du sucre.
2. **Semer des graines de carottes.**
3. **Planter une carotte au jardin.**

III. QUESTIONS D'INTELLIGENCE

1. — Qu'arriverait-il si l'on mangeait toutes les carottes sans jamais en repiquer au printemps?
2. — La carotte contient-elle un germe?
3. — Pourrait-on faire du sucre de carotte?

IV. CONCLUSIONS

Comme la betterave, la carotte fait des provisions pour l'année suivante.

Sa racine profonde lui permet de puiser dans la terre l'humidité dont elle a grand besoin. C'est un légume.

RÉSUMÉ

Collet

Feuille

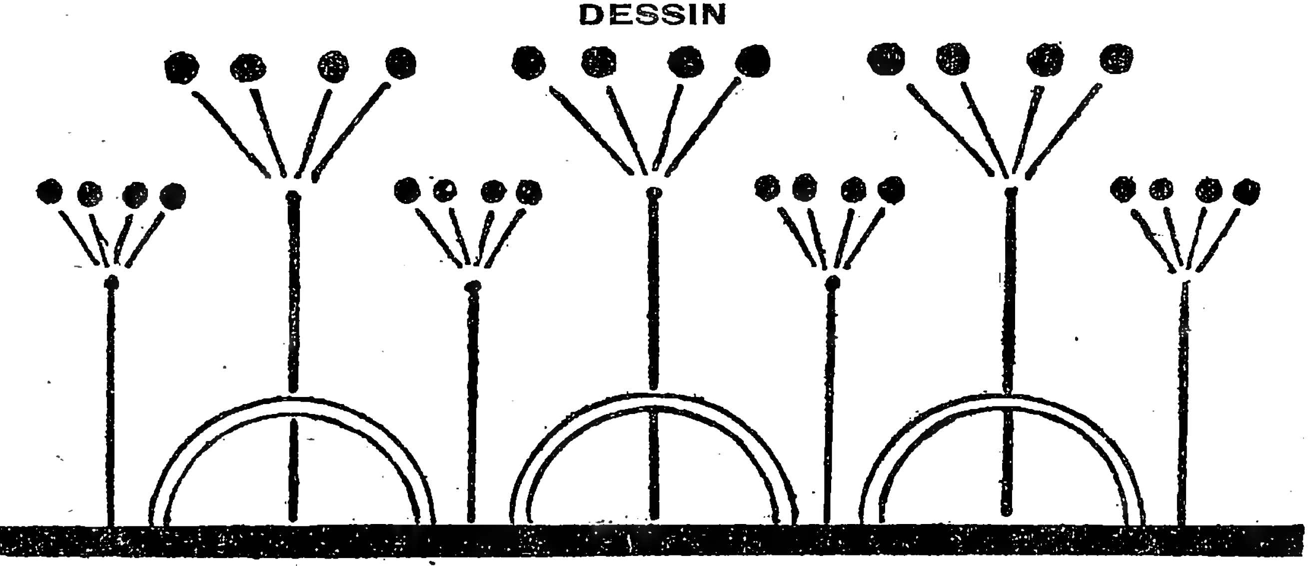
Racine pleine de réserves

Coupes

VOCABULAIRE

Les feuilles de la carotte, finement *dentelées*, partent du *collet*.
Nous cultivons les carottes dans le jardin *potager*.
Arracher une carotte, c'est la *déraciner*.
Pour avoir de belles carottes, il faut les *biner* avec la binette; il faut les *sarcler* avec le sarcloir et il faut les *arroser* avec un arrosoir.

DESSIN



Les ombelles.

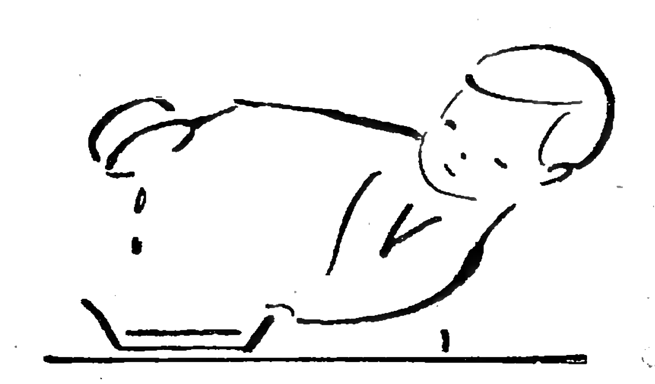
12. — Les bulles de savon

MATÉRIEL. — De l'eau, du savon, du sucre en poudre.
Un fétu de paille.
Un flacon de pharmacie.

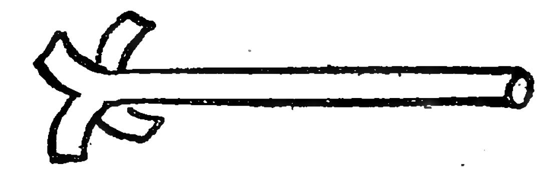
I. EXPÉRIENCES

1. De l'eau de savon.

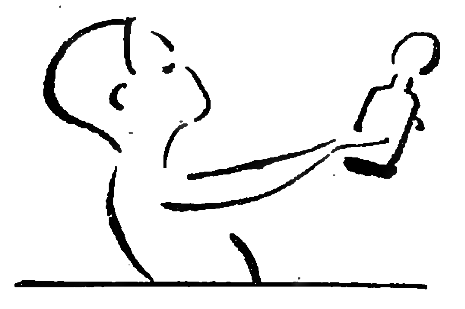




En faire préparer par les élèves.
Il est bon d'ajouter au liquide un peu de sucre en poudre.



2. **Préparer un fétu de paille.** — Afin d'obtenir de belles bulles, fendre le bout du fétu en 4 et rabattre les 4 lèvres en étoile.



3. **Une bulle sans souffler.** — Prendre un flacon de pharmacie à goulot étroit.

Mettre de l'eau sur le goulot et serrer le flacon à pleines mains.

II. QUESTIONS D'INTELLIGENCE

1. Que renferment les bulles de savon?
   De l'air froid ou de l'air chaud?
2. Que se passe-t-il lorsqu'on serre le flacon dans ses mains?

III. CAUSERIE : Les ballons

La Montgolfière (1783).
Le ballon sphérique et le ballon dirigeable.

RÉSUMÉ

eau de savon

air

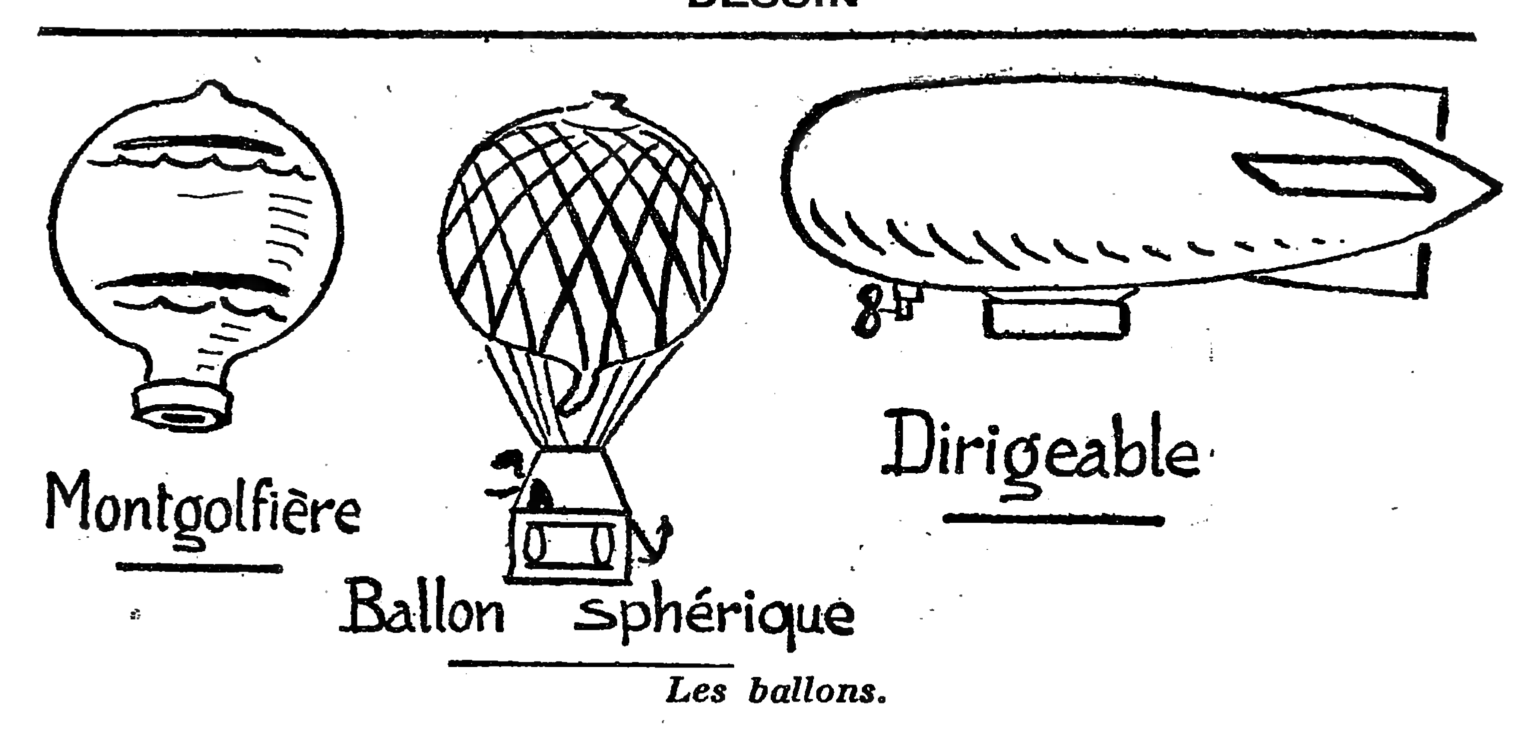
air chaud

L'air chauffé se dilate

VOCABULAIRE

Les bulles de savon s'élèvent comme des petits *ballons*.
Elles ont les couleurs de l'*arc-en-ciel*.
On dirait qu'elles sont en *cristal*.
Elles montent facilement dans l'air car elles sont *légères;* mais elles éclatent rapidement; elles sont *fragiles*.
Jean fait *mousser* l'eau de savon. Regardez-le *souffler* dans le fétu de paille. La bulle va se *gonfler* et *s'élever* dans l'air.

DESSIN



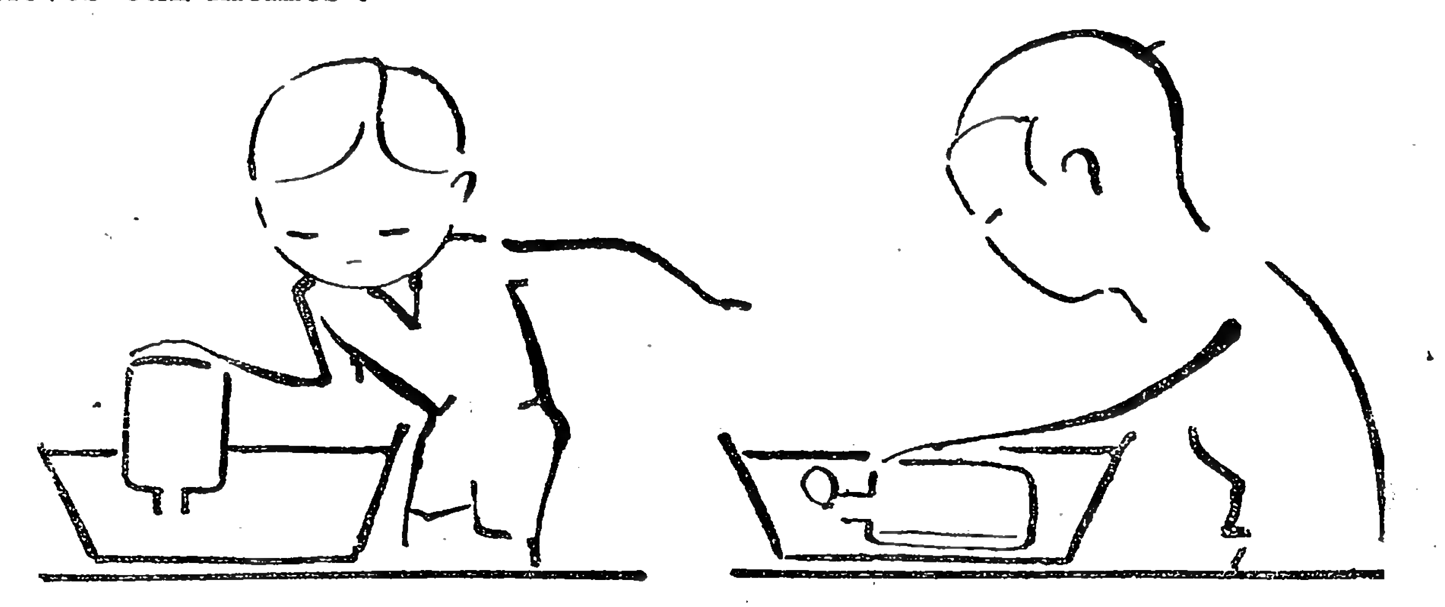
Les ballons.

13. — Le jeu du flacon, de l'air et de l'eau

MATERIEL. — Une cuvette, un flacon, un entonnoir, un vase et de l'eau.

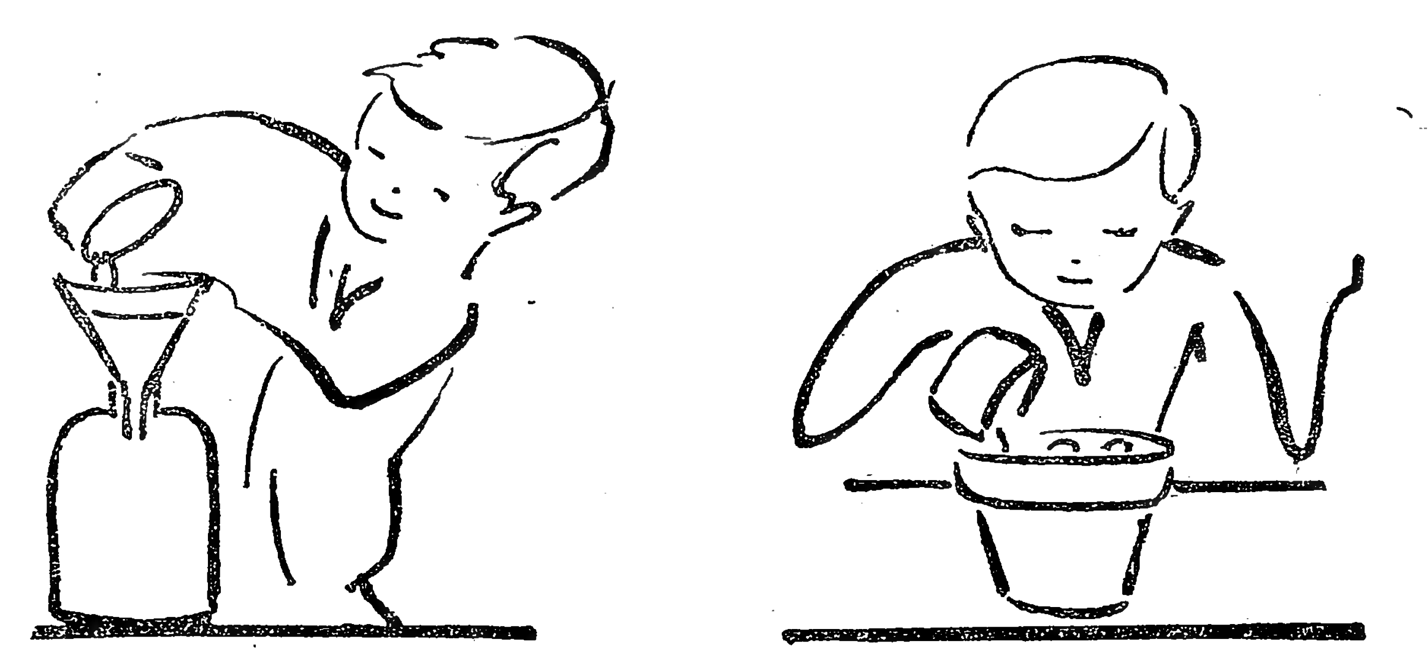
EXPÉRIENCES

Voici une série d'expériences qui peuvent être reproduites par les élèves eux-mêmes :



1° : **Remplir un flacon.** — *a*) Enfoncer d'abord le flacon en tenant *le goulot par en bas,* dans l'eau d'un vase. L'eau ne rentre pas.

b) *Coucher le flacon* dans l'eau et faire examiner les bulles d'air qui sortent au fur et à mesure que l'eau pénètre dans le flacon.

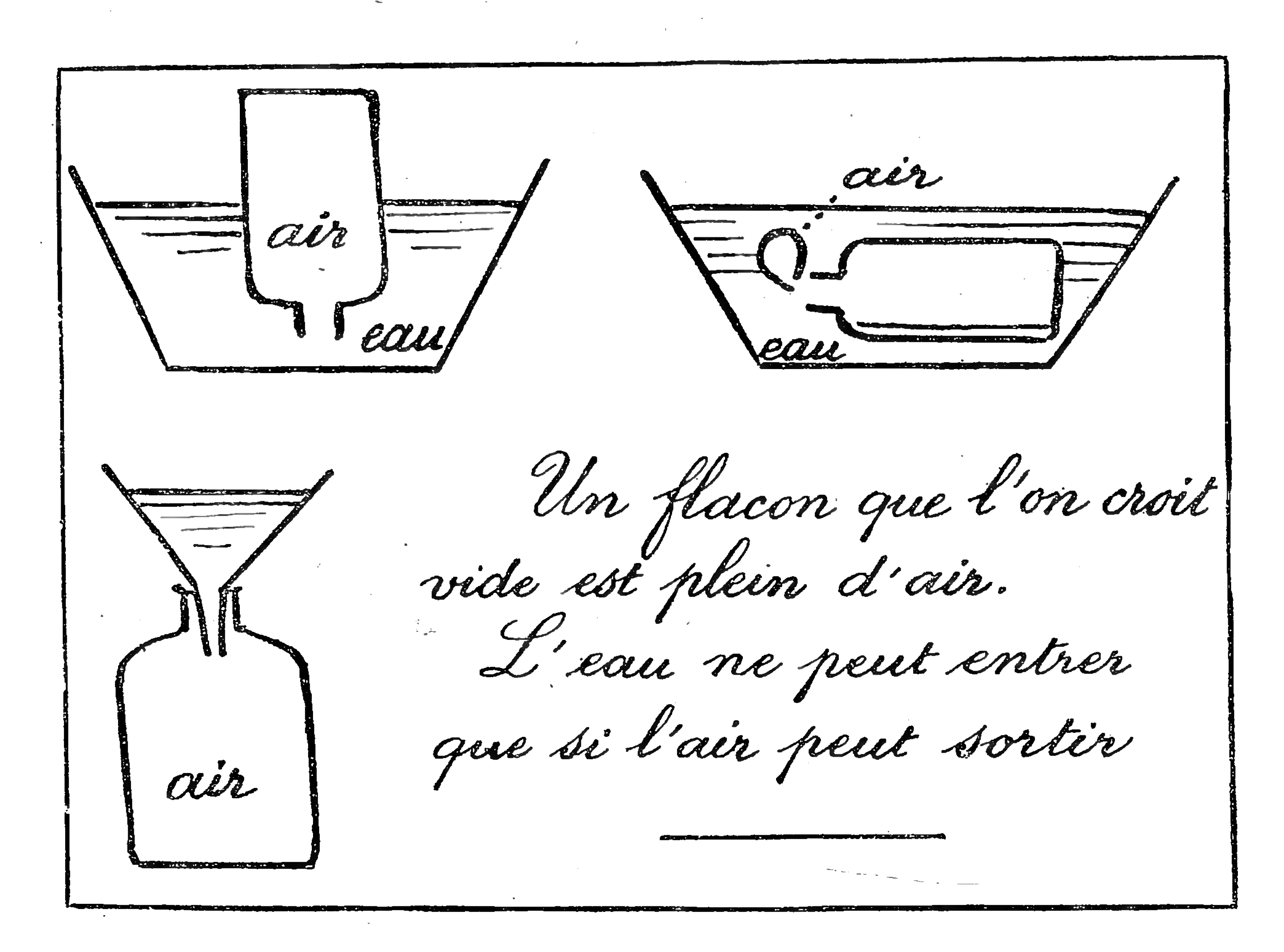


2° : **Avec l'entonnoir.** — Enfoncer l'entonnoir dans le goulot du flacon, serrer fortement. L'eau ne tombe pas dans le flacon.

3° : **L'air qui sort de terre.** — Mettre de la terre dans un vase quelconque et verser de l'eau sur la terre.

Observer les bulles.

RÉSUMÉ



VOCABULAIRE

Pour emplir un flacon je prends un *entonnoir*. Au fur à mesure que le liquide pénètre dans le vase, l'air est chassé au dehors.

L'air est un gaz.

Il est sans couleur, donc *incolore*; il n'a pas d'odeur, donc il est *inodore*.

On ne le voit pas, donc il est *invisible*.

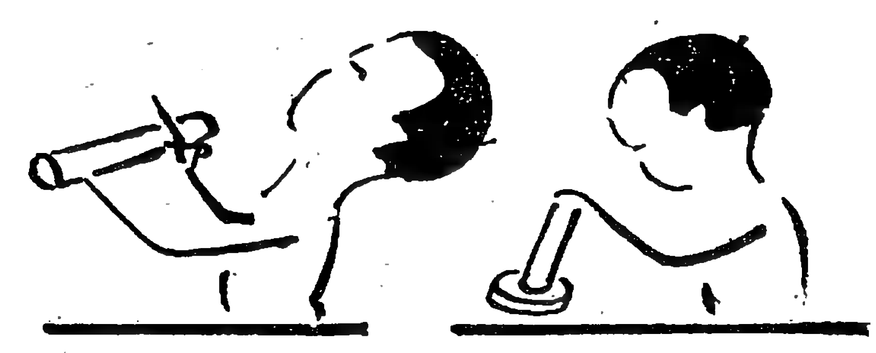
Si l'on verse de l'eau dans un vase, l'air *s'oppose* à l'entrée du liquide. Le liquide entretra s'il peut *expulser* l'air.

14. — Le pistolet à vent

MATÉRIEL. — Plumes d'oie. Ciseaux.
Pommes de terre.

I. CONSTRUCTION

C'est un travail à la portée des enfants.

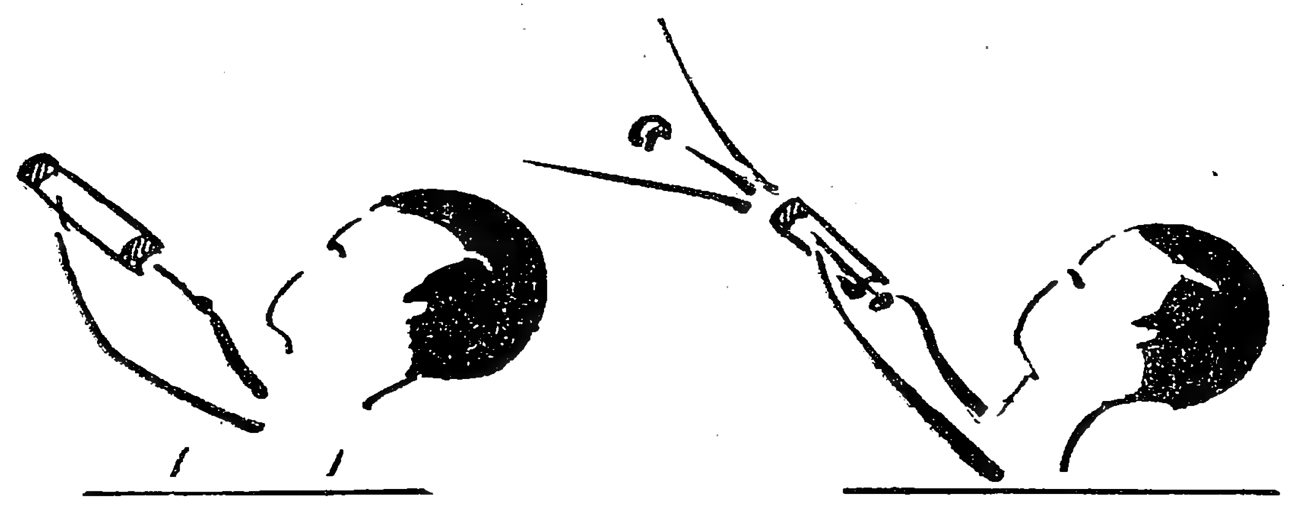




1. **Le canon.** — Coupez une plume d'oie; c'est le canon.

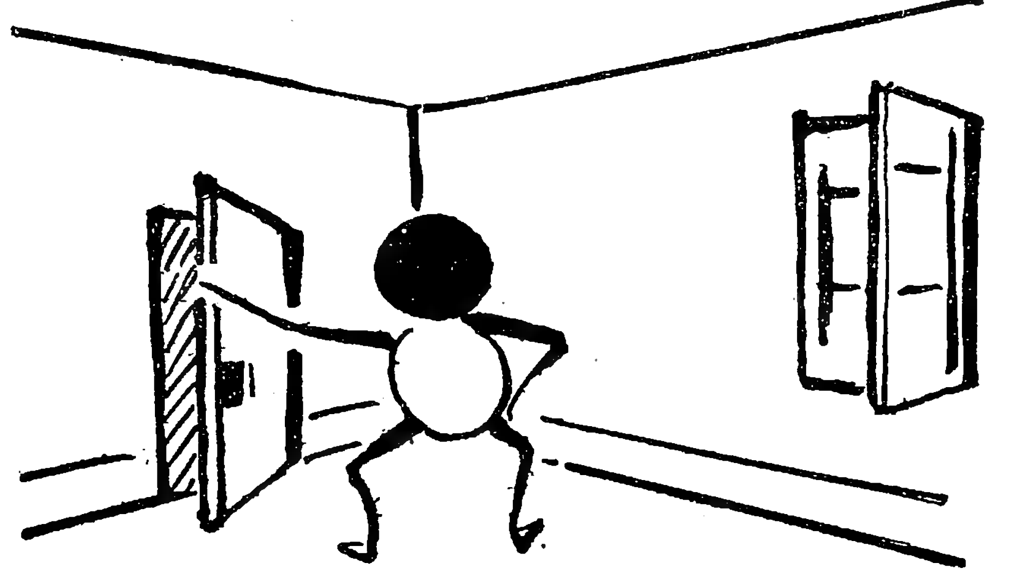
2. **Charger.** — Appuyer le canon sur une rondelle de pomme de terre, comme à l'emporte-pièce.

Opérer de même avec l'autre bout.



3. **Le piston.** — Il suffit de tailler un bout de bois.

4. **Feu !**



II. EXPÉRIENCES

Le jeu des portes et fenêtres.

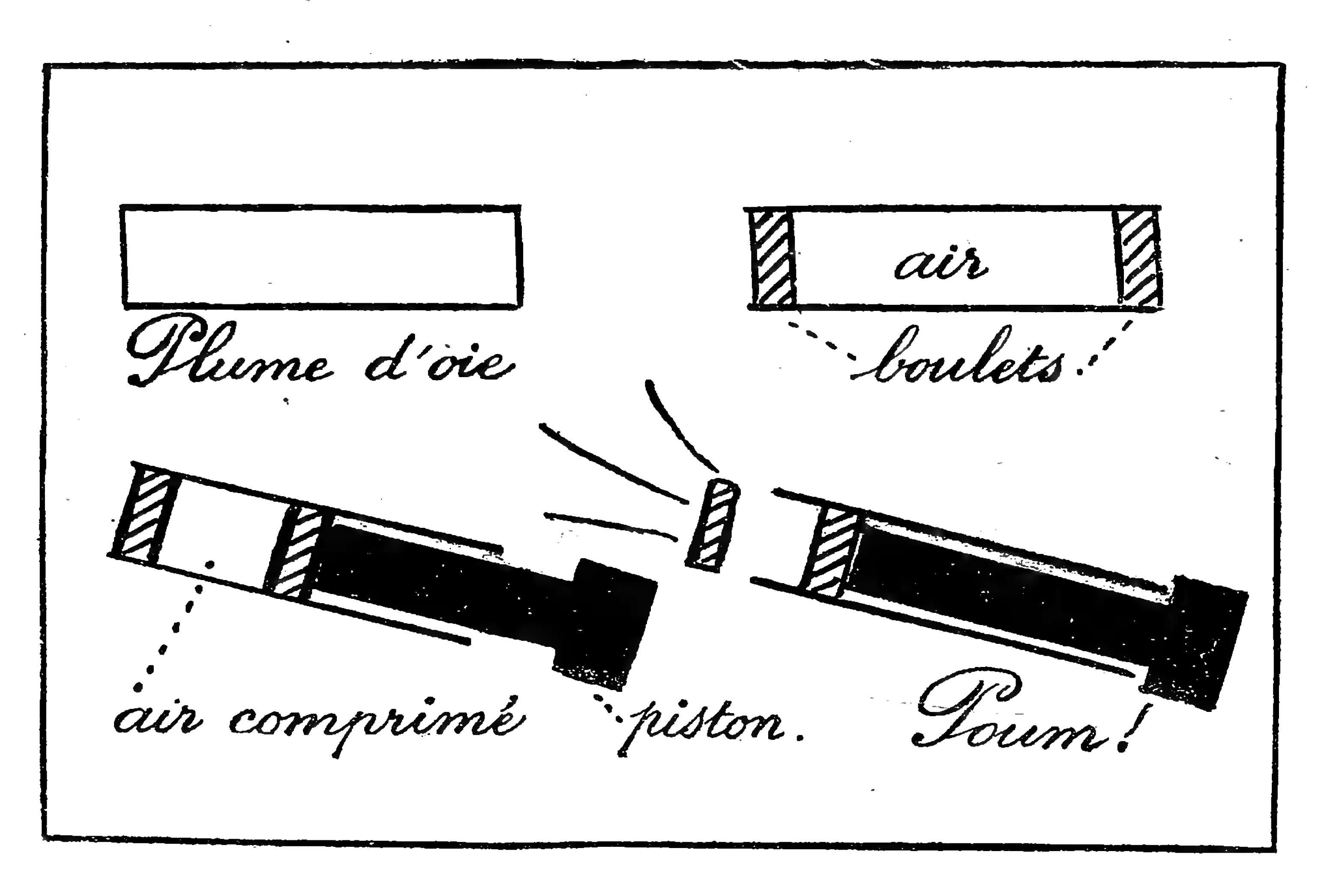
1. Entr'ouvrir une fenêtre et ouvrir brusquement la porte : la fenêtre entr'ouverte se referme.

2. Fermer la porte, et la fenêtre s'ouvre.

III. CONCLUSIONS

L'air est élastique.
Après avoir été comprimé, il se détend comme un ressort.

RÉSUMÉ



VOCABULAIRE

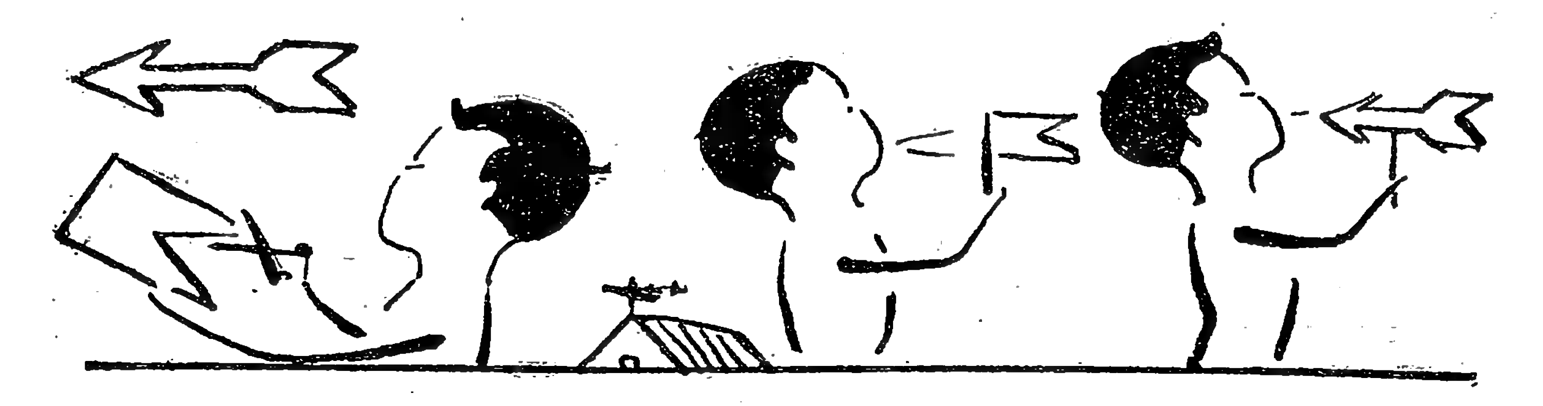
Le piston presse l'air; il exerce une *pression.*
L'air agit comme un *ressort.*
Le boulet qui est projeté au loin est un *projectile.*
L'air peut être pressé; il est *compressible* et *élastique.*
On peut le *tasser,* le *comprimer.*
Il peut se *détendre.*

15. — La girouette

MATÉRIEL. — Du carton ou du papier fort.
Des ciseaux; une épingle.

I. CONSTRUCTION

Chaque élève peut fabriquer une ou deux girouettes.
Les plus avancés réaliseront le modèle en forme de flèche.



Découper, glisser une épingle dans l'épaisseur du papier et souffler.

II. QUESTIONS D'INTELLIGENCE

1. *A quoi sert la girouette?*

2. *Et le coq du clocher?*

3. *Peut-on trouver la direction du vent sans regarder la girouette?* (Par la fumée des cheminées.)

4. *Pourquoi est-il utile de connaître la direction du vent?* (Le vent venant de l'Océan amène les nuages, donc la pluie.)

5. *Dans notre région, à quoi reconnaissez-vous la direction des vents les plus violents?* (Par l'inclinaison des troncs d'arbres isolés.)

6. *En venant à l'école avez-vous remarqué de belles girouettes? Dessinez-les.*

VOCABULAIRE

Un vent violent s'appelle *tempête, rafale, ouragan* ou *cyclone*.
La *brise* est un vent léger tandis que la *bise* est un vent froid du nord.
Un meuble qui garantit du vent est un *paravent*.

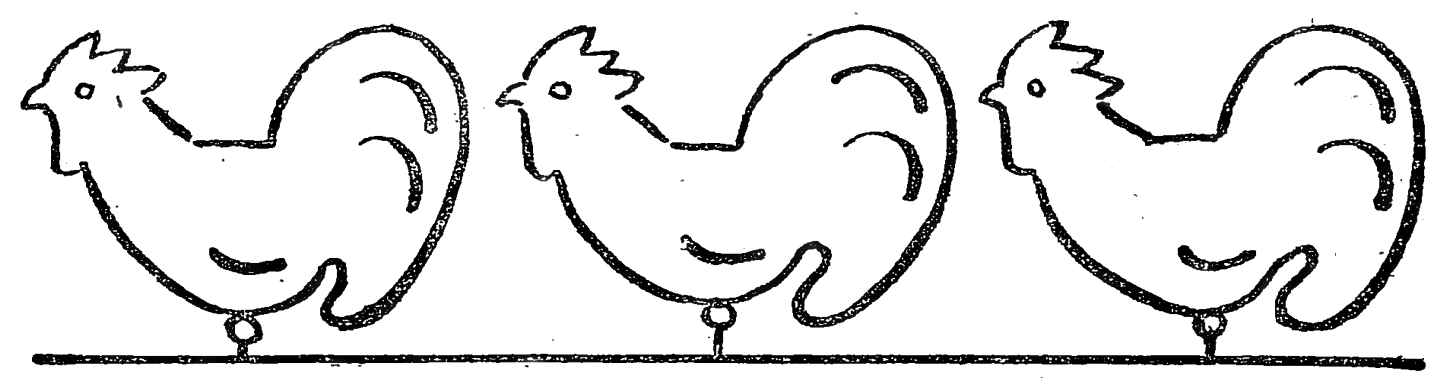
RÉSUMÉ

La girouette
indique la direction du vent

Girouettes

Le coq du clocher
est une girouette.

DESSIN

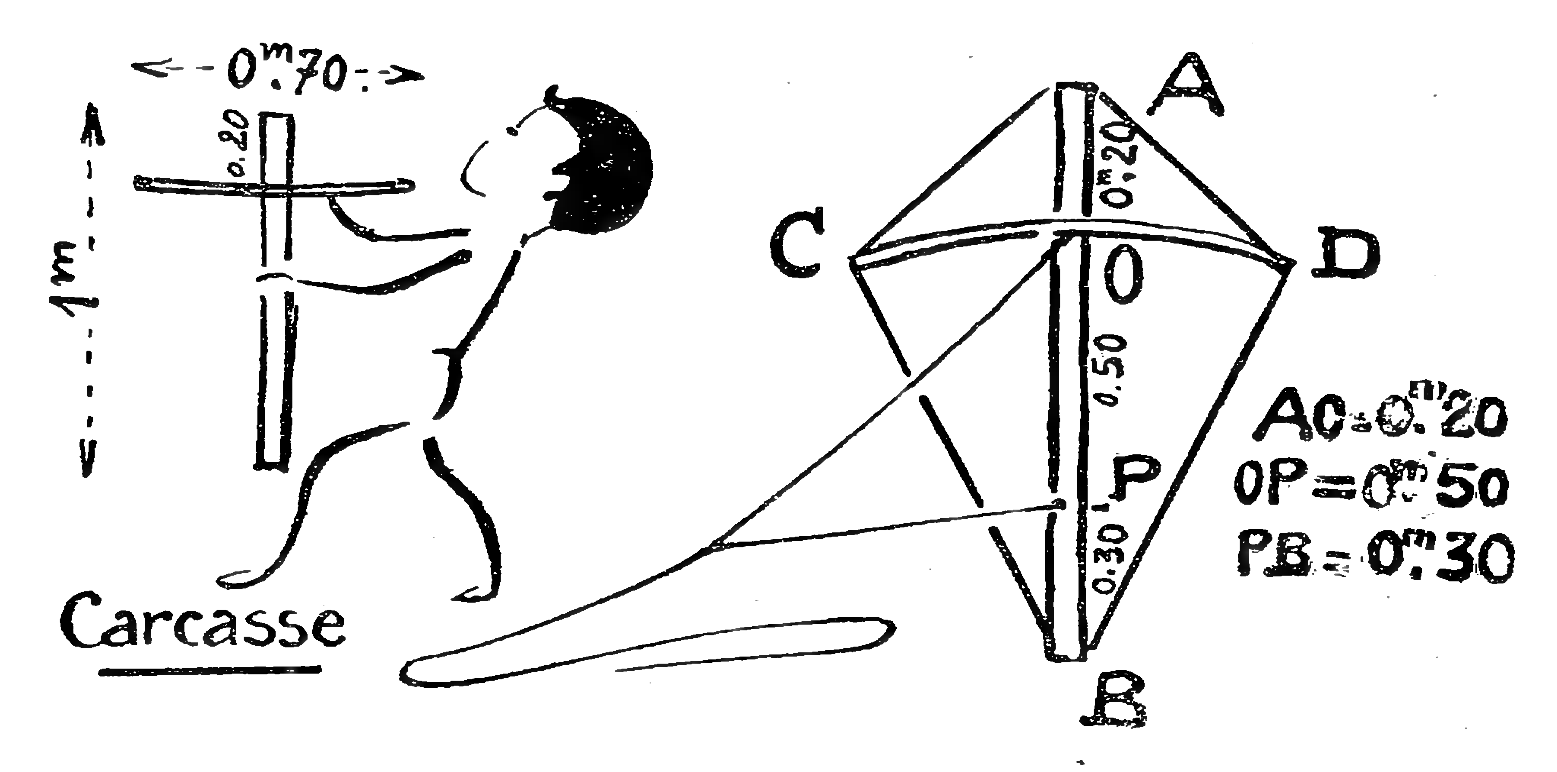


Une bordure de girouettes.

16. — Le cerf-volant

MATÉRIEL. — Latte, baguette d'osier ou de noisetier.
Clous; ficelle.
Un petit avion jouet.

I. CONSTRUCTION



1. **La carcasse.** — Sur une latte de 1 mètre, clouer en croix et ligaturer une baguette d'osier ou de noisetier, fine et légère, mesurant 0 m. 70.

2. **Pour consolider,** attacher les extrémités de la croix A B C D avec une ficelle à fouet et faire courber la baguette C D.

3. **L'entoilage.** Il peut se faire sans toile. Fixer une feuille de papier sur la carcasse, soit en cousant, soit avec de la colle de pâte.

4. **Pour finir,** attacher une ficelle en O et en P. La queue est inutile.

II. EXPÉRIENCE

Afin de faire comprendre pourquoi le cerf-volant s'élève dans l'air, incliner *une ardoise* et la promener *dans l'eau* latéralement, de droite à gauche.

L'ardoise va en montant car *l'eau lui offre une résistance.*

III. COMPARAISONS

Comparer *le cerf-volant, l'avion, le parachute, l'épervier* en vol plané.

RÉSUMÉ

L'air sert de point d'appui au cerf-volant

VOCABULAIRE

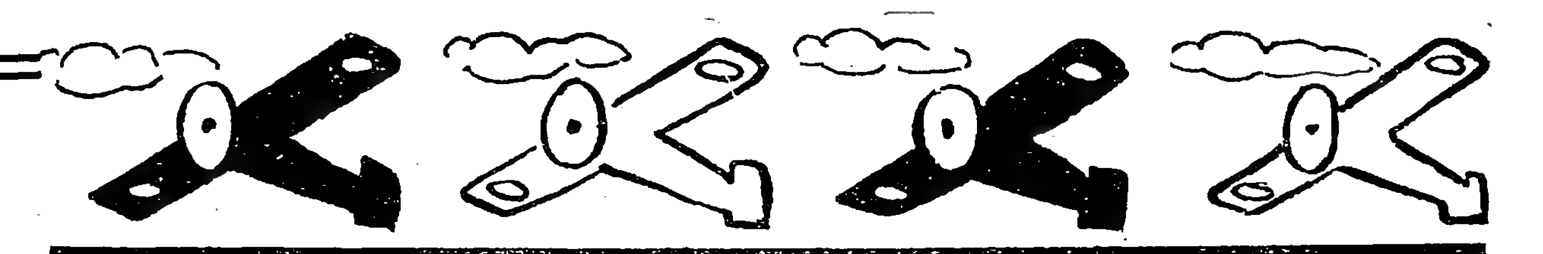
Pour fabriquer un cerf-volant, il faut une *latte*, une *baguette*, un *peloton de ficelle* et du *papier*.

Le cerf-volant est *léger* et *gracieux*.

La baguette est *flexible*.

Il faut *courber* la baguette comme un arc, *dérouler* le peloton de ficelle et *lancer* le cerf-volant.

DESSIN

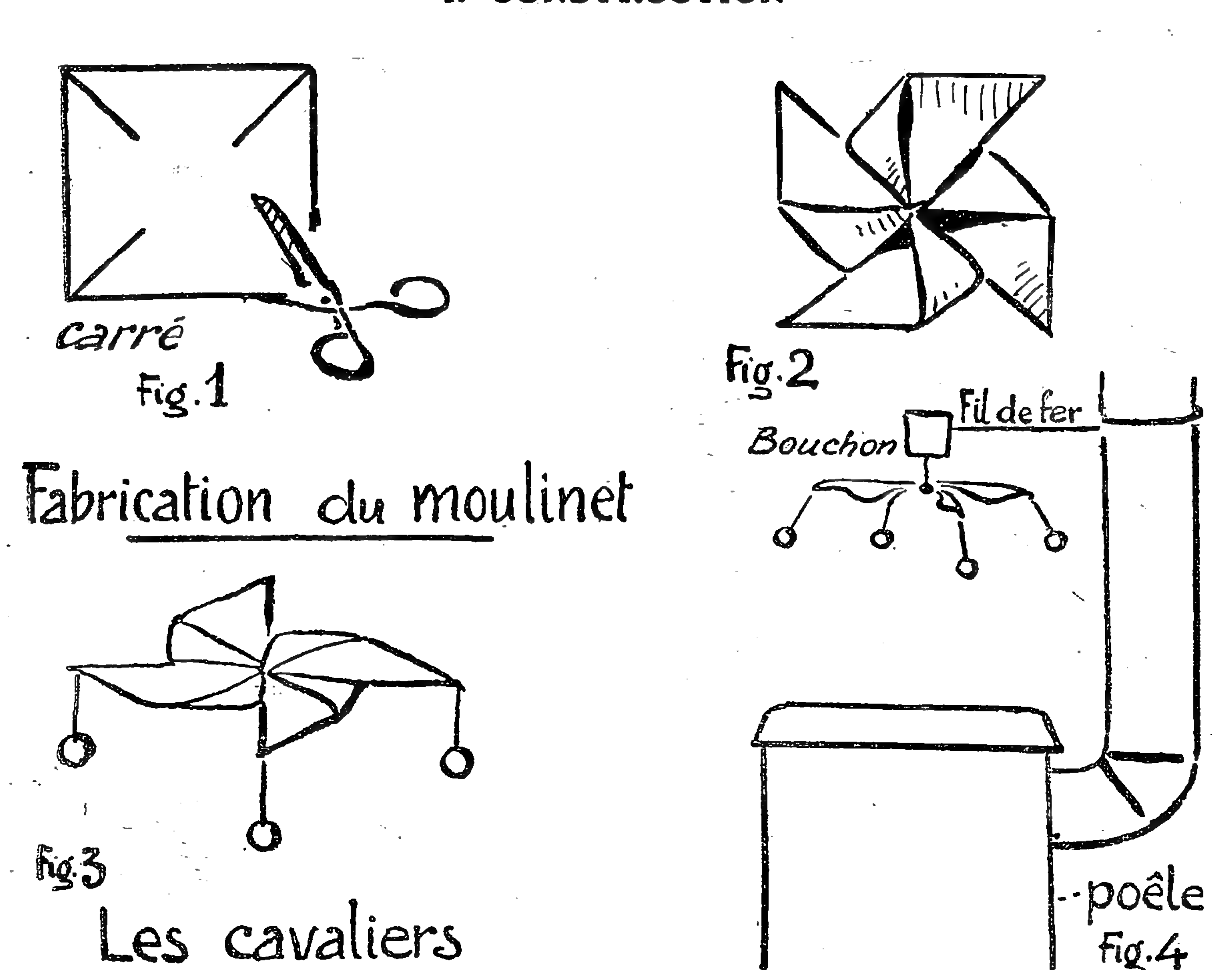


Les avions.

17. — Le petit manège

MATÉRIEL. — Papier, fil de fer, ciseaux.
Une épingle et deux bouchons.

I. CONSTRUCTION



1. **Le moulinet.** — Découper un petit carré de papier et fendre jusqu'à moitié chacune des diagonales *(fig. 1)*.

Rabattre les coins au centre et les fixer par une épingle *(fig. 2)*.

2. **Les cavaliers.** — A chaque coin du moulinet, attacher en guise de cavalier un fil au bout duquel est suspendu un morceau de bouchon *(fig. 3)*.

3. **En place.** — Avec un bouchon piqué dans un fil de fer, disposer le manège au-dessus du poêle *(fig. 4)*.

II. CONSTATATIONS

Le manège se met à tourner.
Plus il tourne vite, plus les cavaliers s'écartent.

RÉSUMÉ

air chaud

poêle

Un litre d'air chaud pèse moins qu'un litre d'air froid.

L'air chauffé s'élève et fait tourner le moulinet

VOCABULAIRE

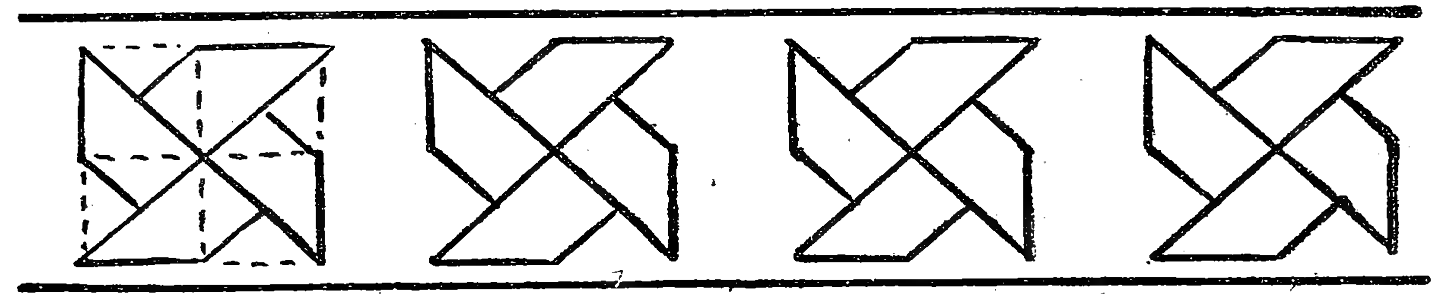
Un petit moulin est un *moulinet*.

Le mouvement du moulinet est un mouvement *circulaire*.

Aussitôt que le poêle s'échauffe, on voit le manège *accélérer* son mouvement.

Si le feu s'éteint on voit le manège *ralentir* puis *s'arrêter*.

DESSIN

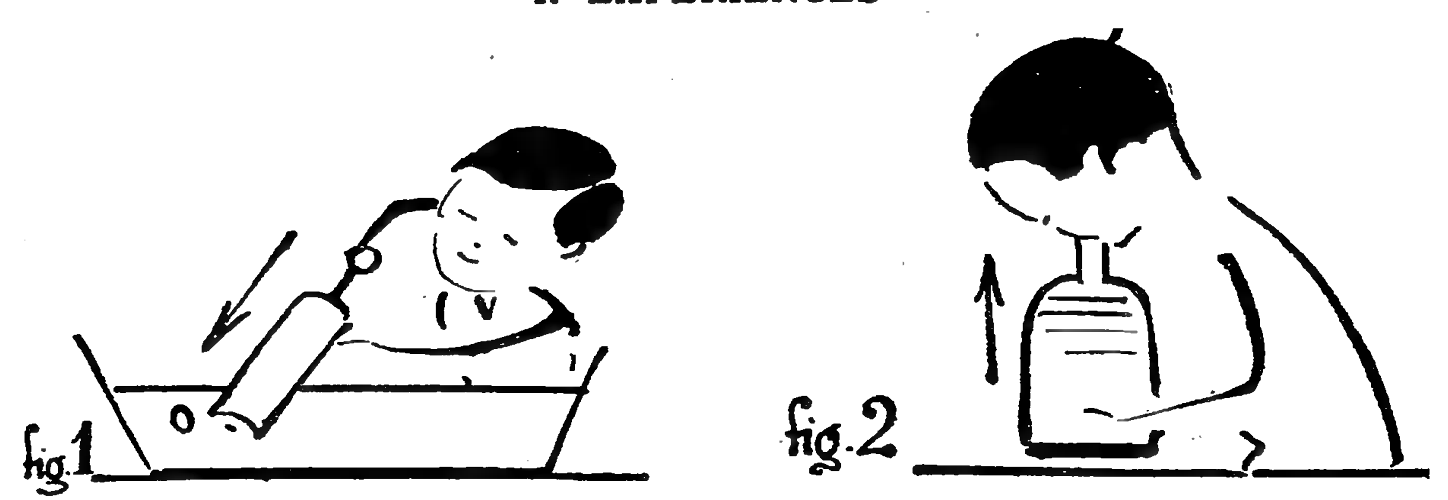


Les moulinets.

18. — La seringue

MATÉRIEL. — Seringue en verre.
Tube. Flacon.

I. EXPÉRIENCES



1. **Seringuer de l'air.** — Tirer et pousser le piston. Que se passe-t-il lorsqu'on tire le piston?

— Rien.

Telle est, en général, la réponse faite par tous les enfants.

Plonger alors le bout de la seringue dans l'eau et pousser le piston (fig. 1). Faire observer les bulles d'air qui sortent, et conclure.

2. **Seringuer de l'eau.**

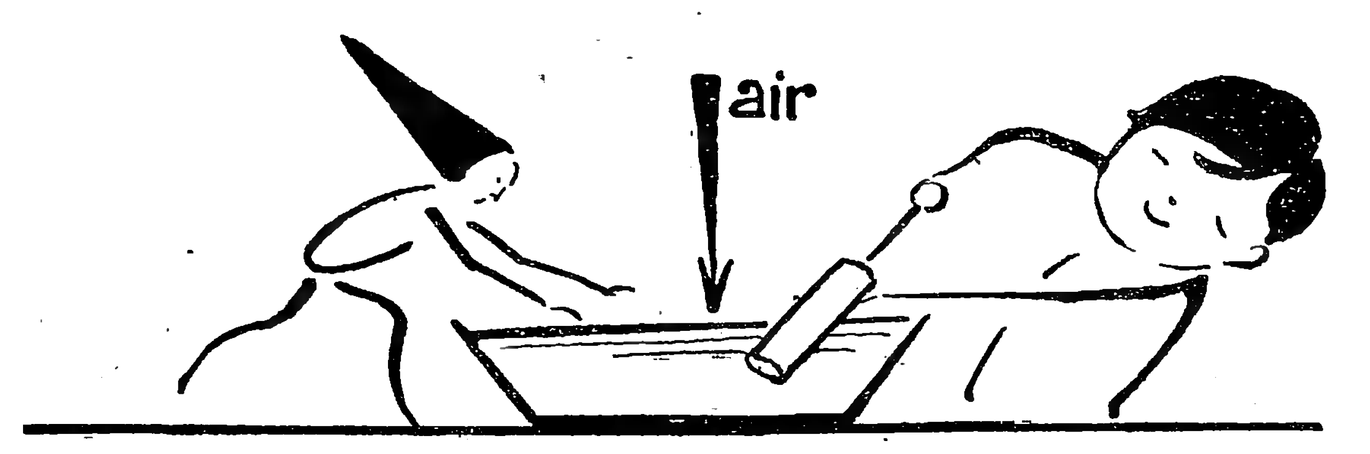
3. **Aspirer dans un tube** qui plonge dans l'eau.

L'eau monte.

4. **Aspirer par le goulot** du flacon rempli d'eau *(fig. 2).*

L'eau ne monte pas.

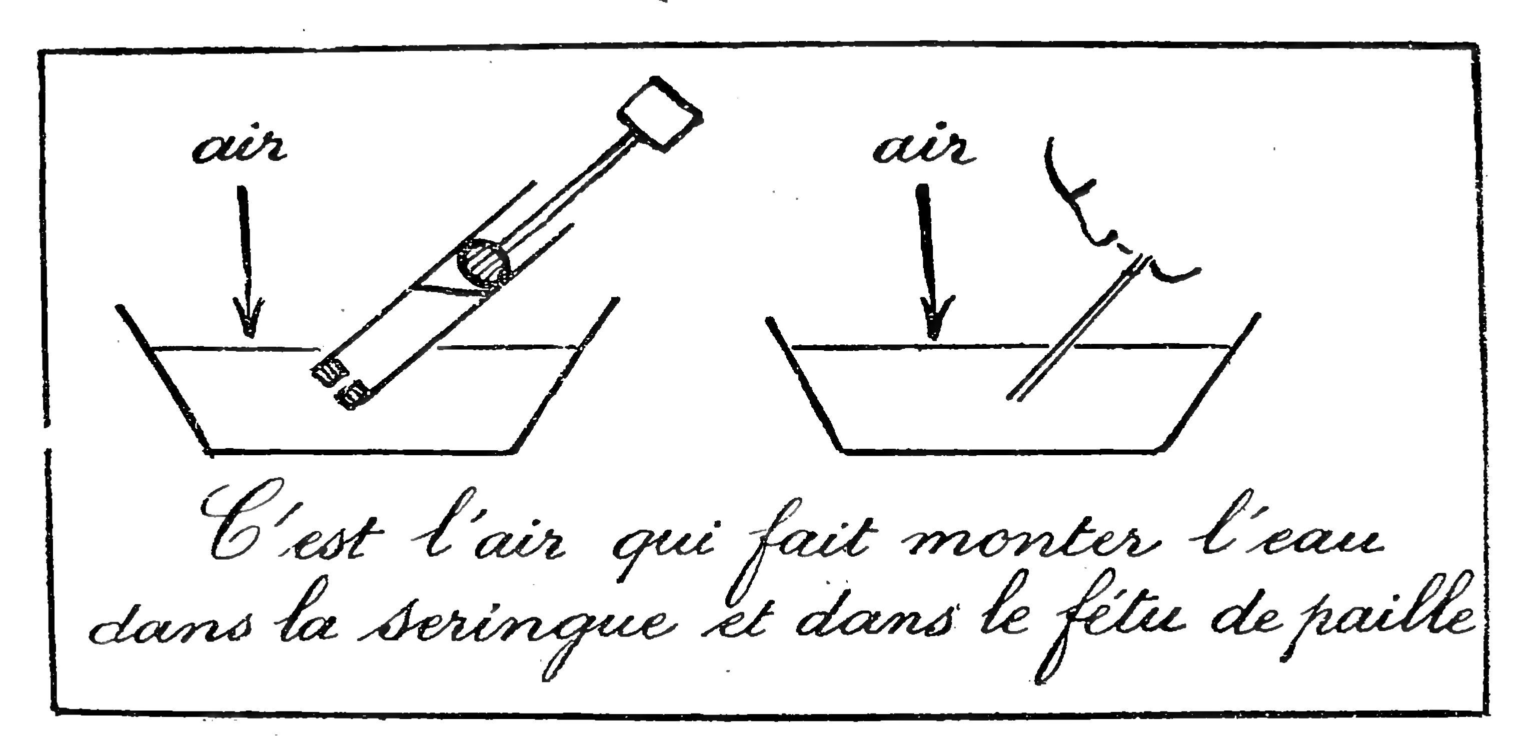
II. CONCLUSION



L'air, appuyant sur l'eau comme le ferait un personnage invisible, fait monter cette eau dans la seringue.

Dans la fig. 2, l'air ne peut agir sur l'eau du flacon, et l'on a beau aspirer, l'eau ne monte pas.

RÉSUMÉ



VOCABULAIRE

Le tuyau a la forme d'un *cylindre;* il est *cylindrique*. Dans le cylindre glisse un *piston*.

Un tube en métal est un tube *métallique*.

Il faut *manœuvrer* le piston pour essayer la seringue.

On voit l'eau *jaillir* au bout de la seringue.

TRAVAIL MANUEL

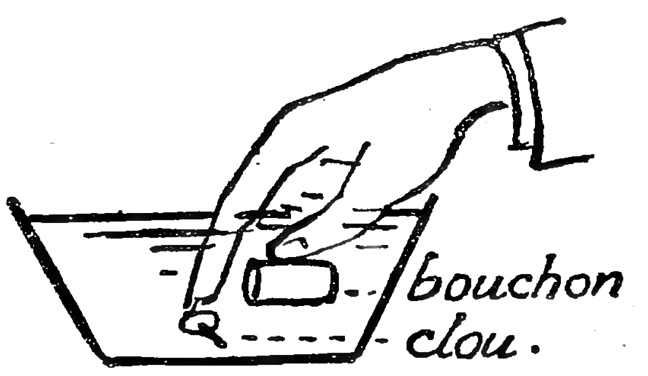


Une gicloire en sureau.

19. — Le petit bateau

MATÉRIEL. — Boîtes métalliques, bouchons, sable, clous.
Tube. Marteau.
Fil et papier. Vase et eau.

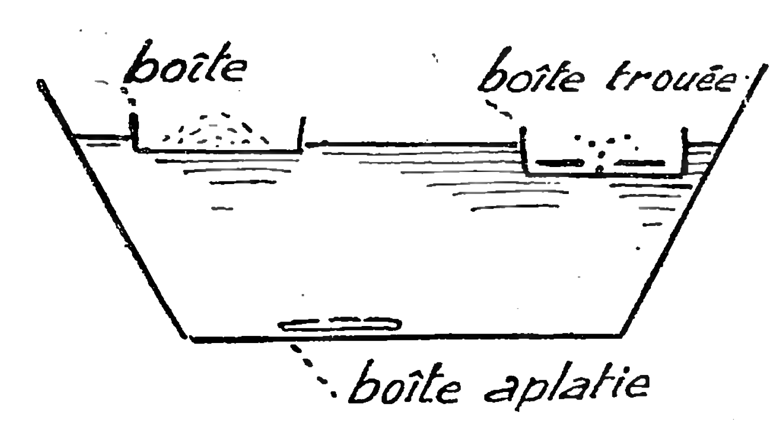
I. EXPÉRIENCES



1. **Les corps flottants.** — Maintenir au fond du vase un clou et un bouchon, le clou étant plus léger que le bouchon. (Vérifier avec la balance.) Les lâcher. Le bouchon, seul, flotte.

Expliquer : Le fer est plus dense que l'eau.

Le liège est moins dense que l'eau.



2. **Comparaisons.** — Plus la boîte est chargée, plus elle s'enfonce.

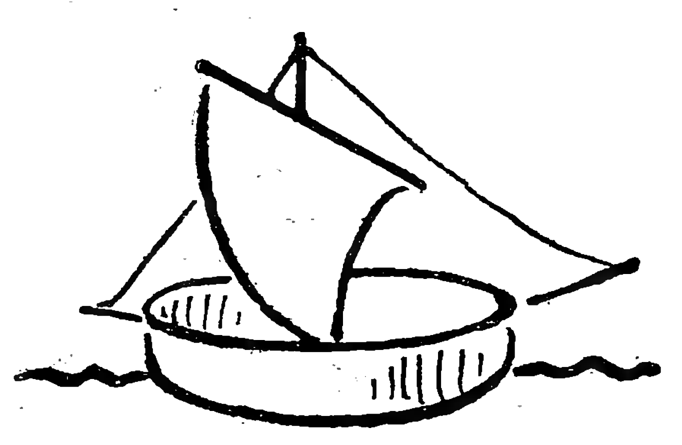
Si le fond est percé, elle ne tarde pas à couler.

Si les bords sont aplatis au marteau, elle va immédiatement au fond du vase.

3. **L'équilibre.** — Le tube ne se maintient d'aplomb sur l'eau que s'il est *lesté.*

Le bateau, lui aussi, doit être équilibré.

II. CONSTRUCTION DU PETIT BATEAU

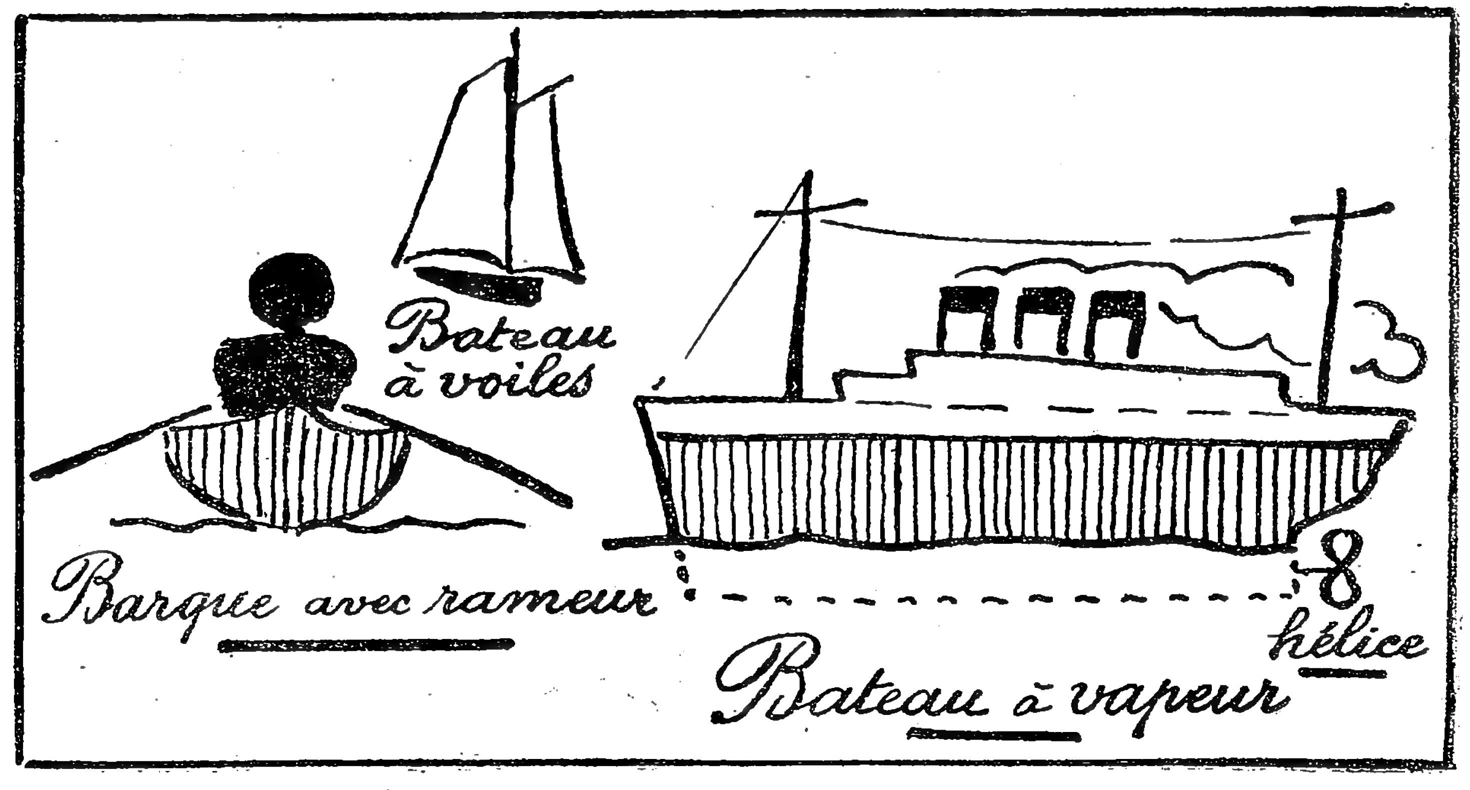


1. **En papier.** — C'est le modèle classique obtenu par le pliage.

2. **Bateau métallique.** — Montrer comment on peut obtenir un joli bateau à voiles en utilisant une simple boîte métallique.



III. COMMENT ON FAIT AVANCER LES BATEAUX



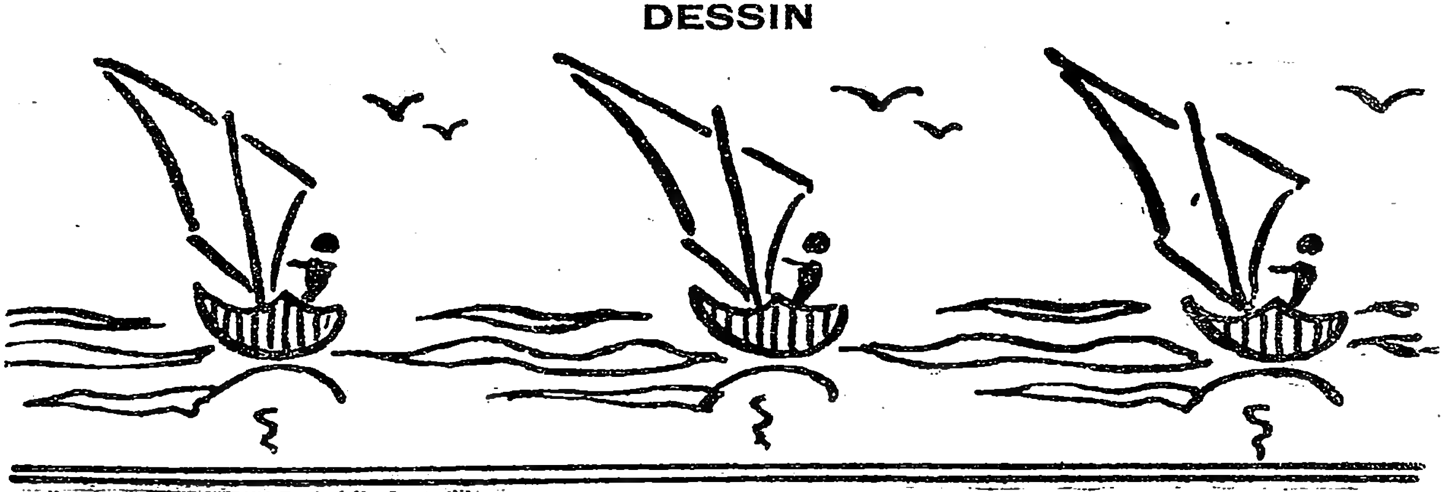
RÉSUMÉ

Un corps flotte lorsqu'il est moins dense que l'eau.
C'est la poussée de l'eau qui fait flotter les bateaux.
Un bateau doit être bien équilibré.
On peut faire avancer un bateau avec des rames.
Il y a aussi des bateaux à voiles, des bateaux à vapeur et des bateaux à moteur.

VOCABULAIRE

Un bateau à voiles est un *voilier*.
Un grand navire qui transporte des voyageurs est un *paquebot*.
Un navire de guerre qui lance des torpilles est un *torpilleur*.
Celui qui est protégé par des cuirasses est un *croiseur cuirassé*.
Le bateau qui transporte des marchandises sur un canal est une *péniche*.
Le *sous-marin* va sous l'eau.

DESSIN

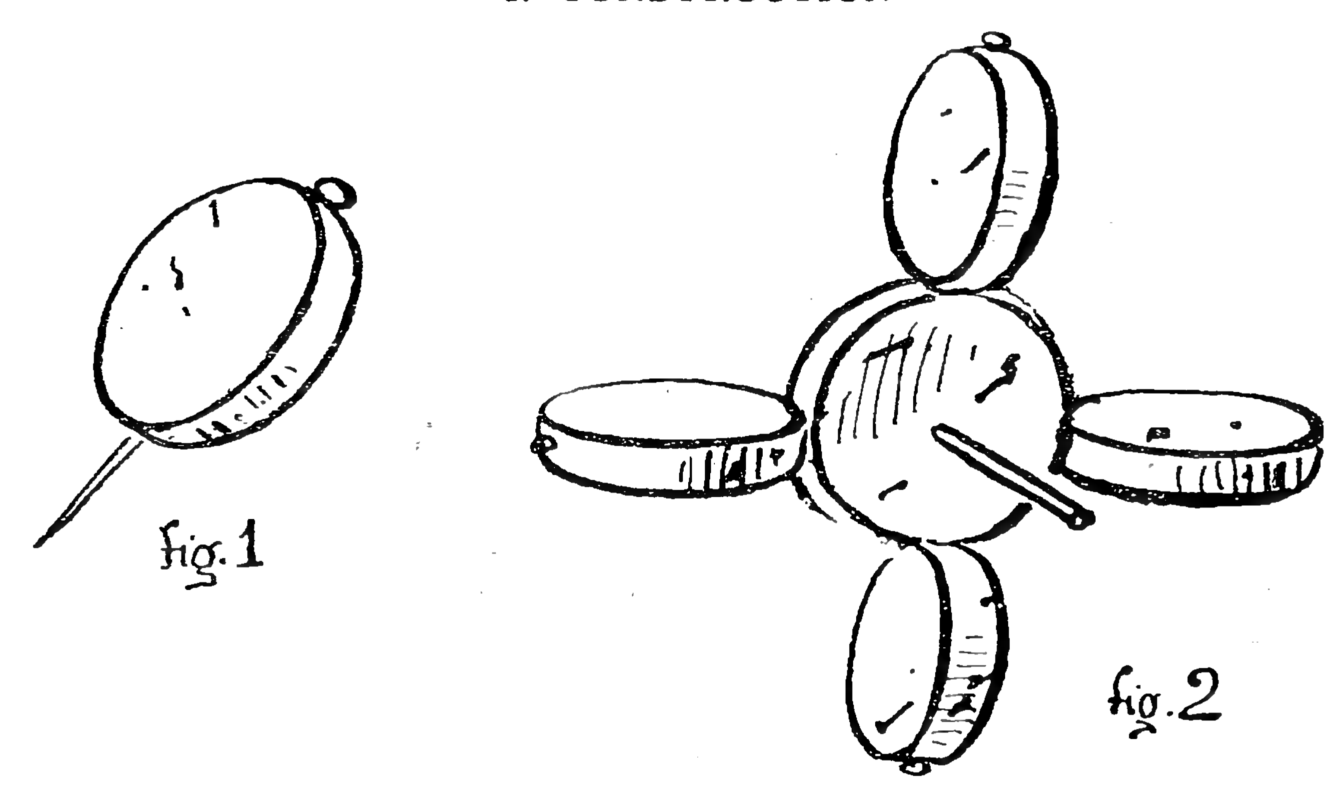


Les voiliers.

20. — Le petit moulin à eau

MATÉRIEL. — Des bouchons, des épingles, du fil de fer, du fer blanc. Une boîte métallique, une brique.
Un vase et de l'eau.

I. CONSTRUCTION



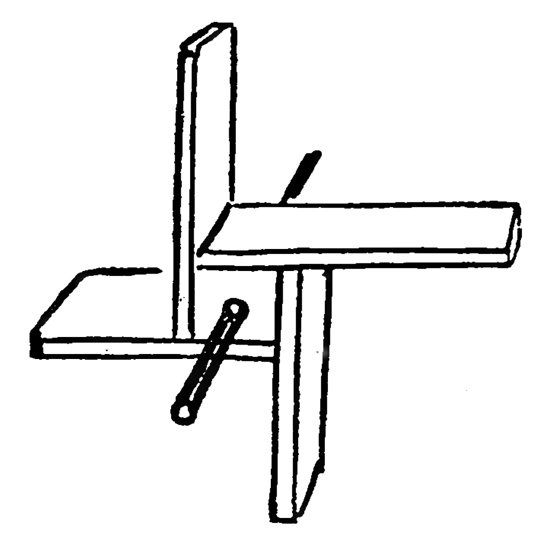
Découper 5 rondelles de liège. En prendre 4 et traverser chacune par une épingle comme dans la fig. 1.

Arranger le tout de manière à obtenir la fig. 2.

II. LE MOULIN TOURNE

Percer près du bord le fond d'une boîte métallique, la placer sur une brique et, à l'aide d'un fil de fer, *disposer le moulin sous la chute d'eau.*

Compléter ce jouet hydraulique par un *petit canard* découpé dans du fer blanc et glissé dans l'incision d'une rondelle de liège.



III. UN AUTRE MODÈLE

Avec 4 planchettes, il est possible d'obtenir un moulinet qui tournera gaiement sur l'eau du ruisseau.

VOCABULAIRE

Celui qui exploite un moulin est un *meunier.*

La roue du moulin fait tourner une *meule.*

Une grande chute d'eau est une *cascade* ou une *cataracte.*

Si la roue tourne vite, à donner le vertige, on dit qu'elle tourne à une vitesse *vertigineuse.*

RÉSUMÉ

Jouet hydraulique

Boîte

eau

Fil de fer

Moulin

Canard en fer blanc

Liège

Bassin

Brique

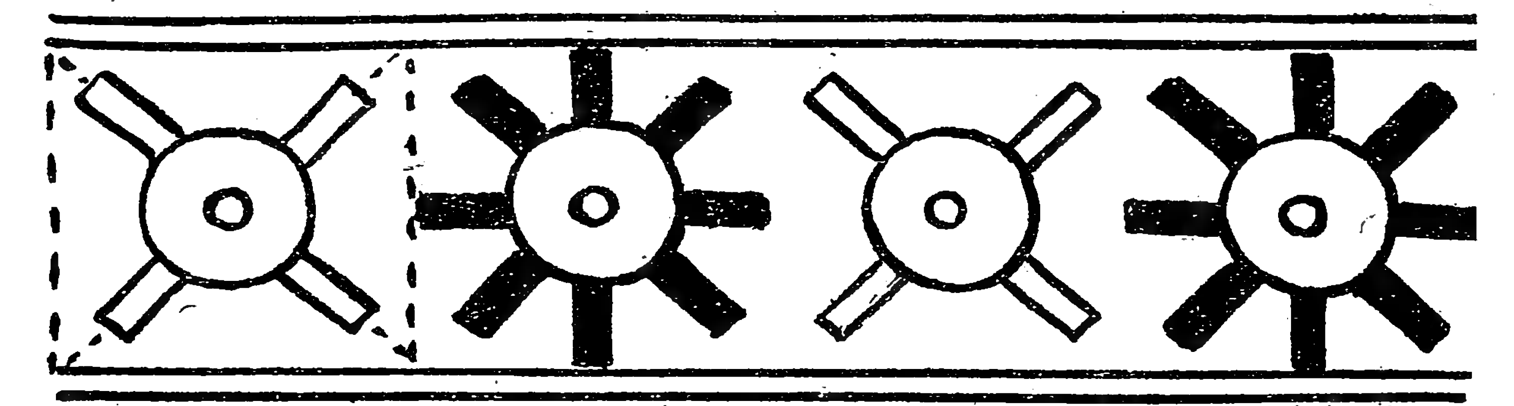
C'est surtout dans les montagnes qu'on utilise la force des chutes d'eau. (Houille blanche).

Après avoir franchi la roue, l'eau est couverte d'écume; c'est une eau *écumeuse.*

Lorsque la chute devient puissante on voit la roue *accélérer* son mouvement.

On porte le grain au *moulin* pour le faire *moudre.*

DESSIN



Les petits moulins.

21. — Le jet d'eau

MATÉRIEL. — Entonnoir en verre, tuyau de caoutchouc, tube effilé ou tube de compte-gouttes.
Un vase avec de l'eau.

I. EXPÉRIENCES

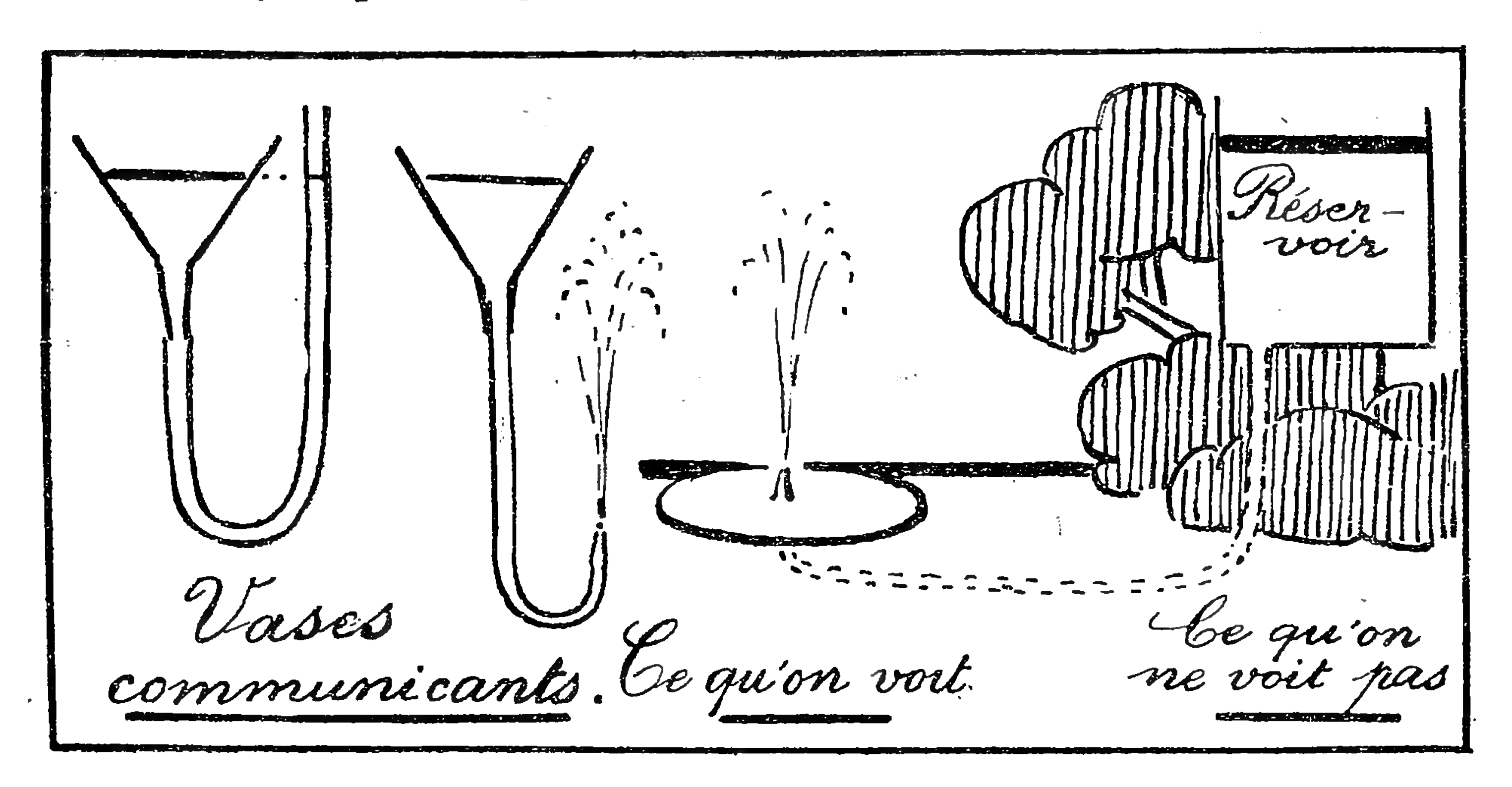
1. **L'eau, au repos.** — Faire voir que son niveau est toujours horizontal, même si l'on incline le récipient.

2. **Vases communicants.** — L'entonnoir étant muni du tuyau de caoutchouc prolongé par le tube de verre, verser de l'eau dans l'entonnoir.
L'eau s'élève au même niveau dans l'entonnoir et dans le tube.

3. **Un jet d'eau** se produit si le tube effilé est moins élevé que l'entonnoir.

II. IL FAUT SE MÉFIER DES APPARENCES

Le jet d'eau, dans le parc, semble jaillir du sol tout naturellement. C'est que nous ne voyons pas *le tuyau souterrain ni le réservoir.*



VOCABULAIRE

Le jet d'eau retombe en fines *gouttelettes.*
Ces gouttelettes brillent au soleil comme des *perles.*
Sur le bassin on voit des *bulles* et des *rides.*
Le réservoir qu'on ne voit pas est *dissimulé.*
Le jet d'eau au soleil est magnifique.
Il faut faire *communiquer* le réservoir avec le jet d'eau.
En retombant, les gouttelettes font *onduler* l'eau du bassin.

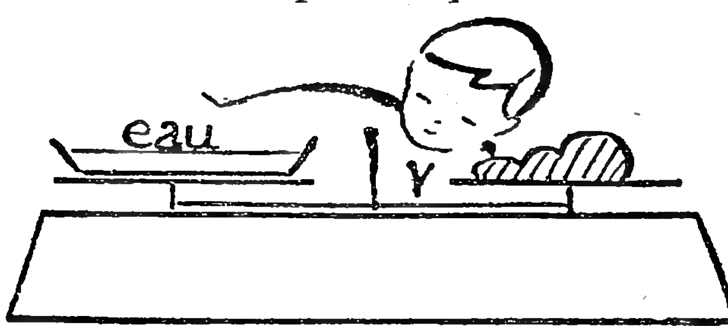
22. — L'eau dans la nature

MATÉRIEL. — De l'eau dans une assiette. Balance.
Terre de jardin et terre glaise.

I. EXPÉRIENCES

1. **L'eau dans l'assiette.** — Quelques heures avant la leçon, mettre de l'eau froide dans une assiette, sur le plateau d'une balance. Faire l'équilibre.

Un moment après, l'équilibre est rompu.



2. **L'eau froide et l'eau chaude** — Mettre en volume égal, sur chacun des plateaux de la balance, un peu d'eau froide d'un côté, un peu d'eau chaude de l'autre côté.

Observer au bout de quelques minutes.

3. **L'eau sur la terre.** — Verser de l'eau *sur la terre de jardin.* L'eau s'infiltre.

Verser *sur la terre glaise;* l'eau ne pénètre pas.

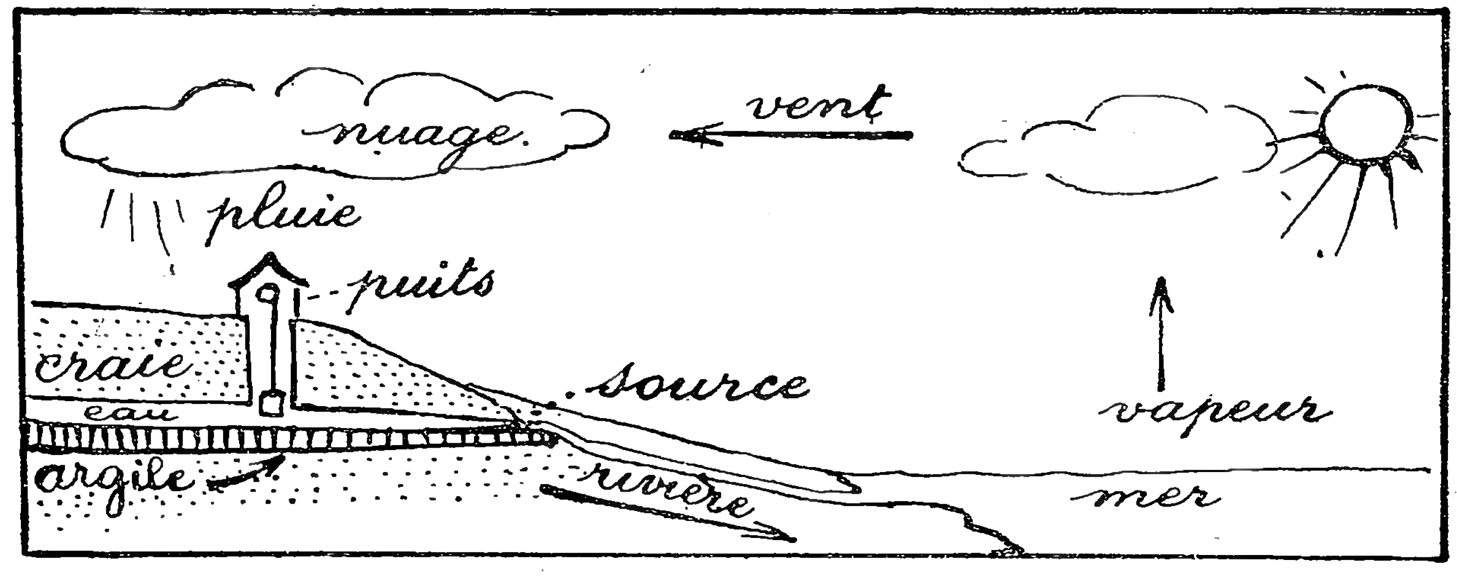
II. CONCLUSIONS

L'eau s'évapore, même si on ne la chauffe pas.

L'eau chaude s'évapore plus vite que l'eau froide.

La vapeur d'eau forme les nuages, retombe en pluie et s'infiltre dans la terre ou ruisselle.

RÉSUMÉ



VOCABULAIRE

Quand il pleut très fort, on dit : c'est une *averse* ou une *giboulée.*

Pour se garantir de la pluie, on prend un *parapluie.*

Une pluie froide comme de la glace est une pluie *glaciale.*

Après une pluie légère, la terre est *humide.* Après une grande pluie, le sol est *détrempé.*

L'eau qu'on peut boire est de l'eau *potable.*

Une partie de la pluie ne tarde pas à *s'infiltrer;* on voit une autre partie *ruisseler.* L'eau de la mer ne cesse de *s'évaporer.*

23. — La glace

MATÉRIEL. — Flacons, boîtes, chiffons.
Un vase et de l'eau. De la glace.

I. OBSERVATIONS

1. **Aspect.** — *Transparente* lorsqu'elle est mince, ou *opaque*.
2. **Consistance.** — Essayer de la rayer avec l'ongle, avec une pointe.
3. **Saveur.** — Comme l'eau; elle produit une sensation de froid fort désagréable.

II. EXPÉRIENCES

1. **La glace dans la main.** — Elle fond.
2. **La glace sur l'eau.** — Elle flotte; ce qui explique le danger des blocs errants pour la navigation.





3. **Le volume de la glace.** — Faire emplir d'eau deux flacons, l'un bouché solidement, l'autre fermé par un bouchon huilé et les exposer à la gelée.

Applications : Nécessité, en hiver, d'entourer la pompe du jardin et de vider le radiateur de l'automobile.

4. **Pour conserver la glace.** — Si l'on met de la glace dans deux boîtes métalliques et si l'on entoure l'une de ces boîtes avec un chiffon ou mieux avec de la laine à matelas, on constate que la glace fond plus vite dans la boîte nue.

III. HYGIÈNE

Il est dangereux de sucer les glaçons **des toitures ou des tuyaux de descente : la glace fait éclater** ***l'émail des dents*** **et provient peut-être d'une** ***eau contaminée.***

VOCABULAIRE

Un petit morceau de glace est un *glaçon.*
Dans les montagnes, les blocs énormes de glace forment les *glaciers.*
La glace en mince épaisseur est *transparente.*
Si elle est très épaisse, elle devient *opaque.*
Avant de glisser sur la glace, il faut s'assurer qu'elle est *résistante.* Glisser avec des patins, c'est *patiner.*
En hiver on enveloppe la pompe du jardin pour l'empêcher d'*éclater.*

RÉSUMÉ

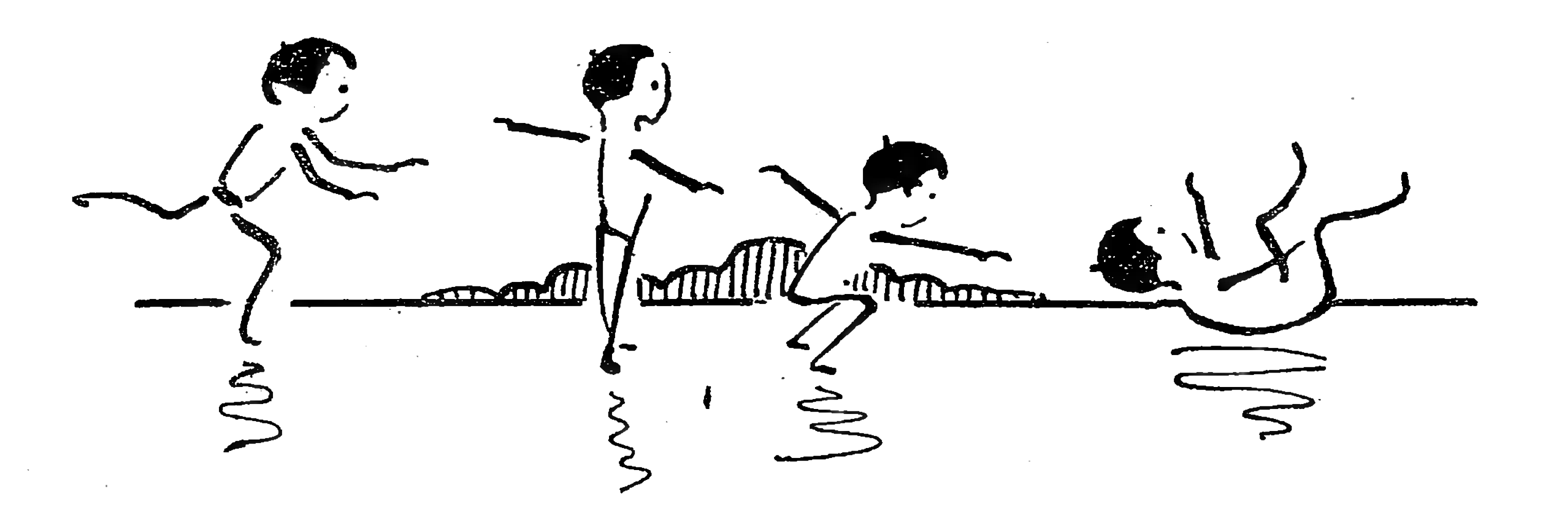
eau

glace

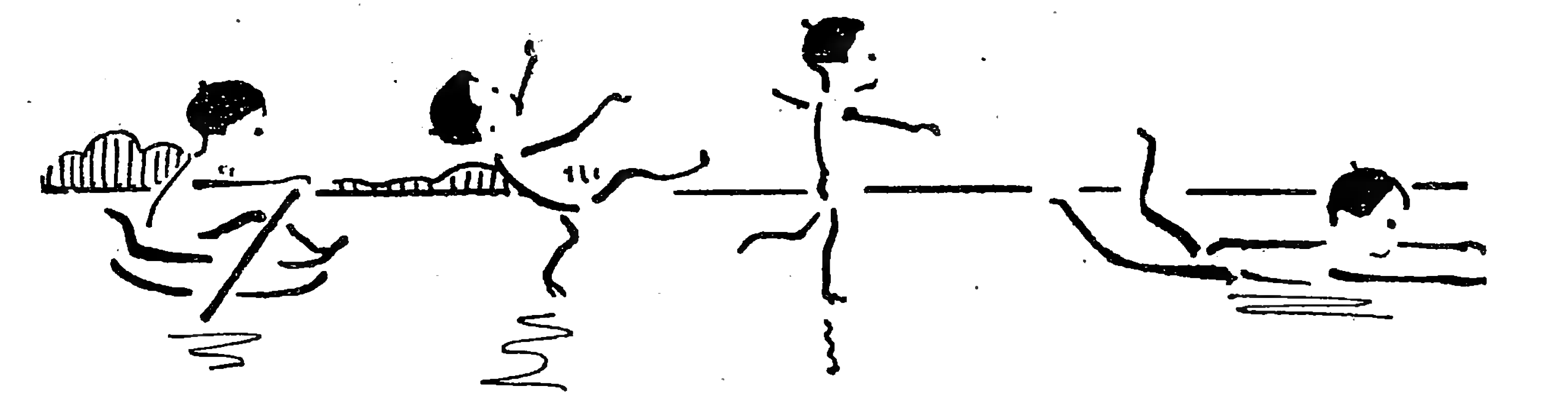
glace

Effets de la gelée

DESSIN



Les glissades

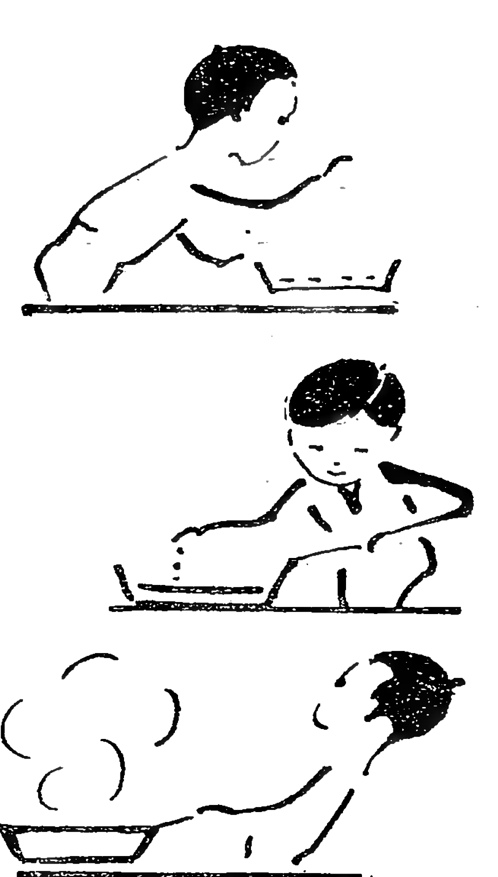


24. — Le sel. L'eau salée

MATÉRIEL. — Cristaux de sel, eau, tube à essai, casserole, lampe à alcool. Une salière.

I. LE SEL

1. **Aspect.** — Examiner les cristaux en forme de pyramide.
2. **Saveur ; odeur.** — En faire goûter. Inodore.
3. **Consistance.** — Dur; cependant les cristaux s'écrasent assez facilement.



II. EXPÉRIENCES

1. **Le sel sur le feu** crépite car... l'eau emprisonnée dans les cristaux se change en vapeur.

2. **Le sel fond dans l'eau.** — Un élève pèsera 100 grammes d'eau et essayera de faire dissoudre du sel jusqu'à saturation, environ 35 grammes. Peser à nouveau.

La vapeur d'eau suffit pour faire fondre le sel dans la salière quand le temps se met à la pluie.

3. **Pour ravoir le sel.** — Il suffit de faire évaporer l'eau, soit en chauffant, soit à froid.

Donc chauffer une petite quantité dans un tube à essai ou dans une casserole et laisser le reste de côté, en observation, pendant plusieurs semaines.

III. ORIGINE DU SEL

C'est justement par *évaporation de l'eau de mer, dans les marais salants,* qu'on obtient le sel gris. On le fait fondre en outre pour avoir du sel blanc. Un litre d'eau de mer contient environ 20 grammes de sel.

Le sel gemme s'extrait de la terre, par exemple à Wieliczka (Autriche), véritable ville en sel.

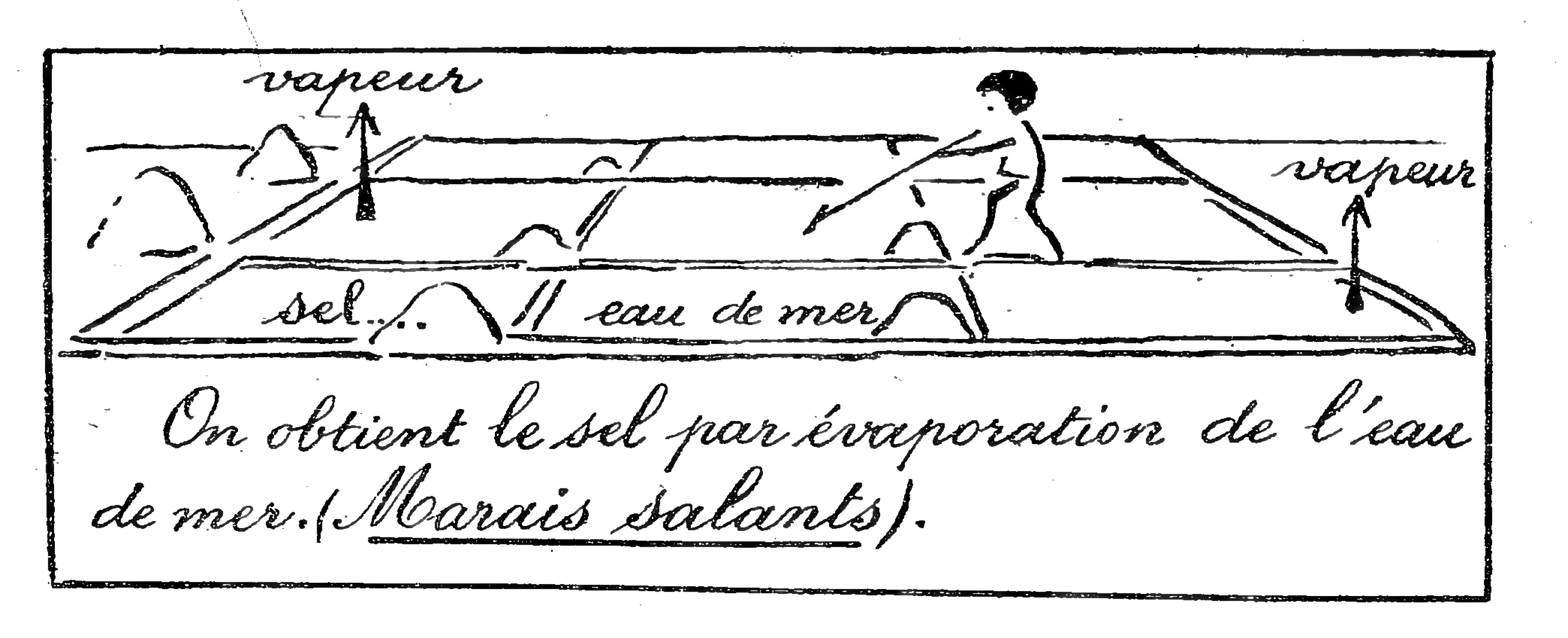
IV. USAGES

C'est un *condiment;* les animaux mêmes en sont friands.

C'est aussi un *aliment* indispensable.

Enfin il sert à la *conservation des viandes.*

RÉSUMÉ



VOCABULAIRE

Pour obtenir le sel on fait arriver l'eau de mer dans les *marais salants*.

On conserve la viande avec le sel dans un *saloir;* cette viande s'appelle de la *salaison*.

Au fond du saloir il reste la *saumure*.

On met le sel dans la *salière*.

On trouve aussi du sel dans la terre; c'est le *sel gemme*.

DESSIN

Quelques salières.

TRAVAIL MANUEL

Une petite salière, pour jouer à la marchande (avec des coquilles de noix ou des cupules de glands).

MODELAGE

Une petite salière en terre glaise.

Les combustibles

Métaux, outils et ustensiles

Roches et minéraux

Tissus

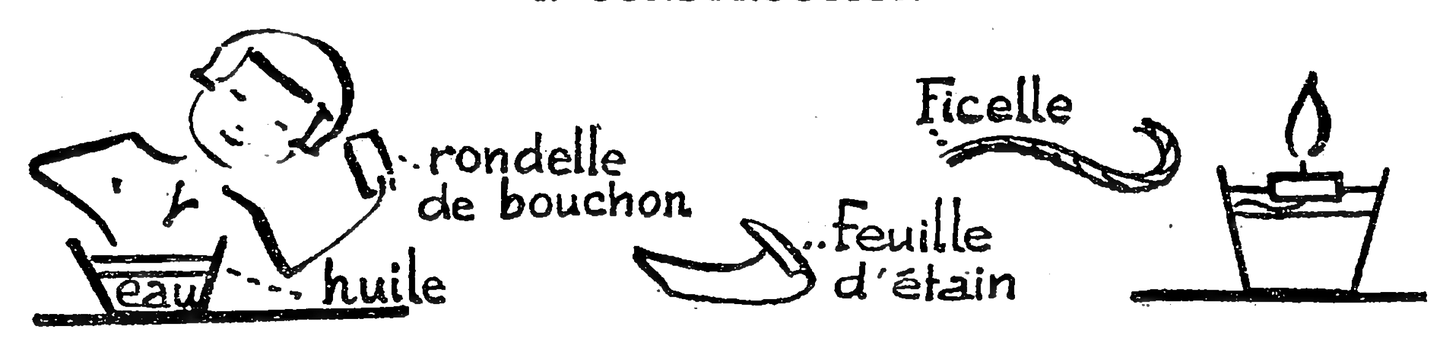
Matières premières

---

25. — La veilleuse

MATÉRIEL. — Un verre, de l'eau, un peu d'huile, un bout de ficelle, un bouchon et, si l'on veut, un peu de « papier » à chocolat.

I. CONSTRUCTION



Avec joie les enfants réaliseront cette petite veilleuse. C'est d'ailleurs très facile. Dans un verre, verser de l'eau, puis une légère couche d'huile.

Percer une rondelle de bouchon qu'on enveloppe d'une feuille d'étain et introduire la mèche, c'est-à-dire la ficelle.

II. QUESTIONS INTÉRESSANTES

1. Pourquoi l'huile flotte-t-elle sur l'eau?
2. La veilleuse brûlerait-elle sans huile?
3. Et sans eau?
4. Pendant combien de temps pourra-t-elle brûler?
5. Comment l'éteindre?

RÉSUMÉ

Flamme
flotteur
huile
eau

Veilleuse

Si on la prive d'air,
la veilleuse s'éteint.

26. — La bougie

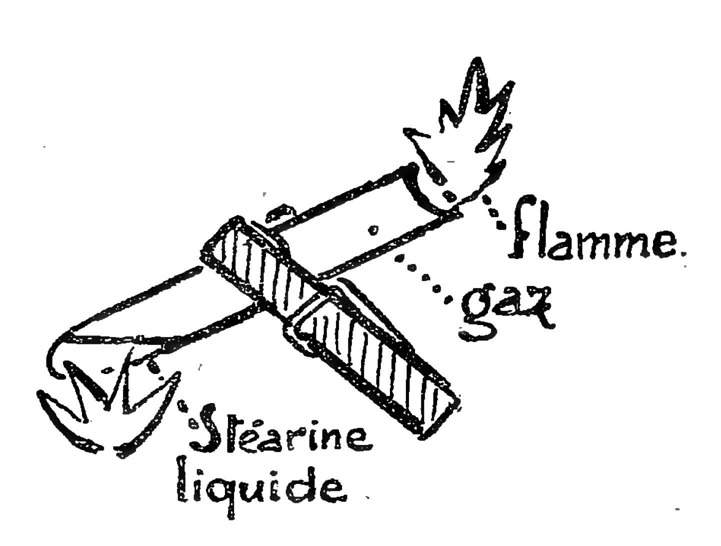
MATÉRIEL. — Tube à essai ou tube à comprimés, clou, ficelle. **Bougie et lampe à alcool.**

I. OBSERVATION DE LA BOUGIE

Faire trouver le mot juste : la bougie, de forme *cylindrique,* est *blanche* et *lisse.* Elle se laisse rayer par l'ongle.

Sa *mèche* est en *coton tressé.*

II. QU'EST-CE QUI BRULE DANS LA BOUGIE ?



Une bougie sans mèche!

En chauffant des morceaux de stéarine dans un tube à essai jusqu'à ce que le liquide vire au brun, montrer qu'on peut allumer les gaz qui s'échappent.

Conclure :

La stéarine fond, se change en gaz et les gaz brûlent.

La mèche permet à la stéarine fondue de monter peu à peu jusqu'à la flamme.

La bougie est donc une petite usine à gaz.

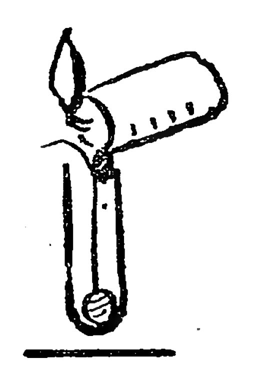
III. PAS D'AIR, PAS DE FLAMME

C'est ce qu'on prouve en coiffant la bougie allumée d'un verre retourné sur la table.

IV. NOUS ALLONS FABRIQUER UNE PETITE BOUGIE



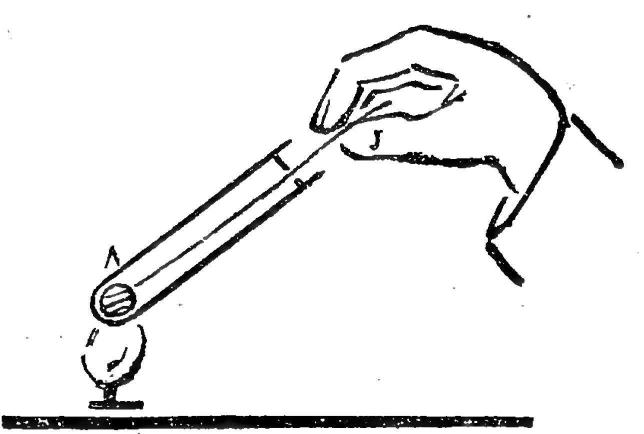
1. Dans le tube introduire une ficelle lestée d'un clou.



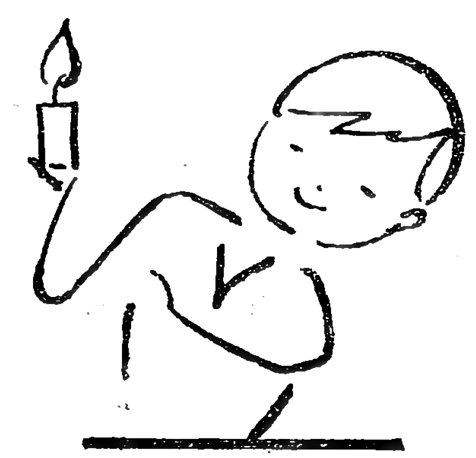
2. Faire couler de la bougie fondue dans le tube.



3. Et laisser refroidir. La stéarine se solidifie.



4. Chauffer légèrement afin de pouvoir démouler.



5. Et l'on obtient enfin une belle petite bougie.

V. QUESTIONS INTÉRESSANTES

1. La stéarine tache-t-elle le papier?
2. Si l'on écrase la flamme à l'aise d'un carton blanc, que voit-on apparaître? (C'est du charbon provenant des vapeurs de stéarine, refroidi par le carton).
3. Une fois la bougie éteinte, comment devient la mèche? Dure ou tendre? Pourquoi?

RÉSUMÉ

Colorier la flamme

Verre retourné

La flamme. Coupe. Bougie privée d'air

VOCABULAIRE

La stéarine est une substance tirée du *suif*.

La bougie a la forme d'un cylindre; elle est *cylindrique*.

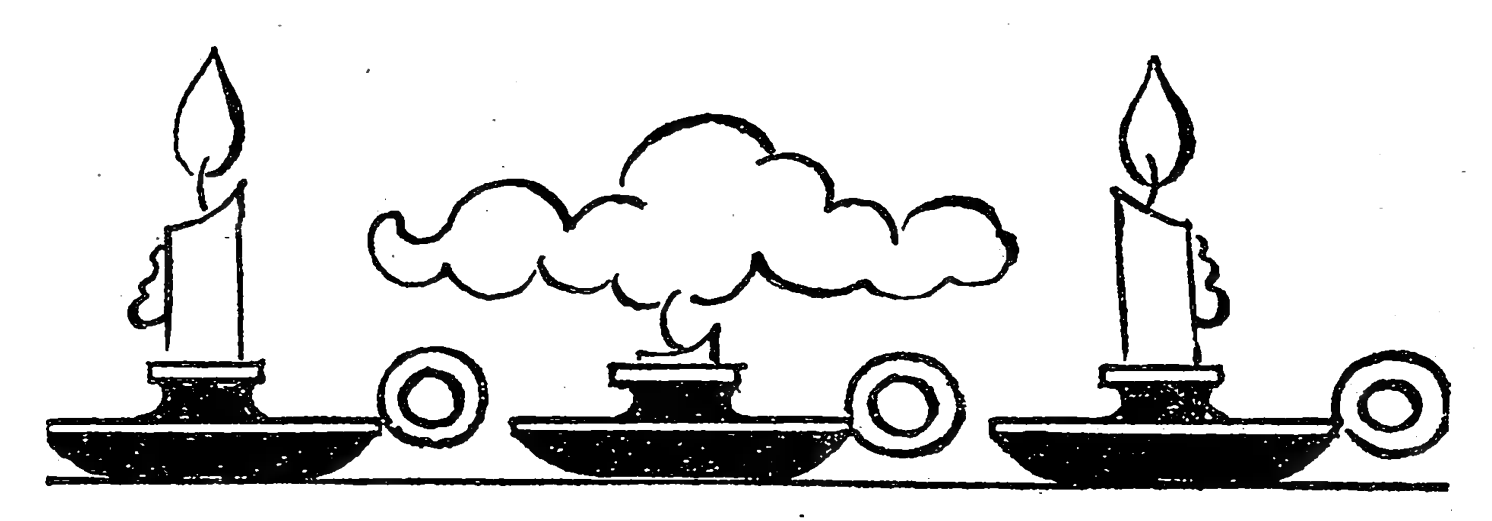
La flamme d'un brasier est ardente, celle de la bougie est *faible* et *douce*.

Quand elle s'éteint, la bougie dégage des vapeurs *malodorantes*.

Si on la prive d'air, la bougie ne tarde pas à *s'éteindre;* au contraire, si elle a de l'air à volonté, on voit la flamme *se ranimer*.

Le vent fait *vaciller* la flamme.

DESSIN



Les bougeoirs.

MODELAGE

Une bougie.

27. — Le bois

MATÉRIEL. — *Des rondelles de bois* d'essences différentes, collectionnées par *les élèves eux-mêmes.*

(Conserver les plus beaux échantillons pour la classe et les fixer sur un carton après la leçon).

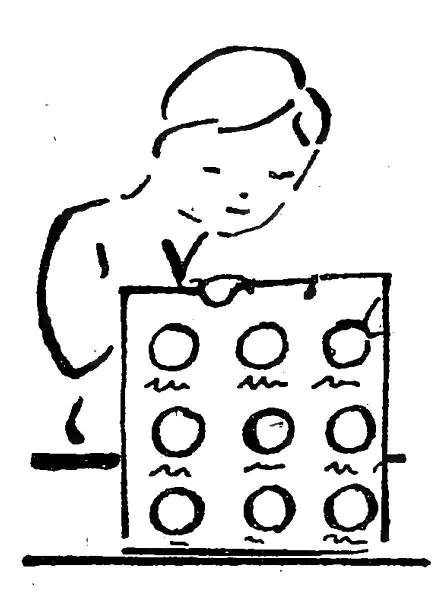
Pour la leçon, préparer en outre une bûche, un rondin, des planchettes, scie et marteau. Tube à essai, tube effilé. Lampe à alcool et balance.

I. OBSERVONS UN RONDIN

Faire distinguer, puis dessiner les principales zones : *écorce, bois* et *moelle.*

Pour avoir l'âge de l'arbre, on compte le nombre des couches du bois.

II. CLASSONS NOS ÉCHANTILLONS



Comme on le fait dans l'industrie, groupons-les en trois catégories :

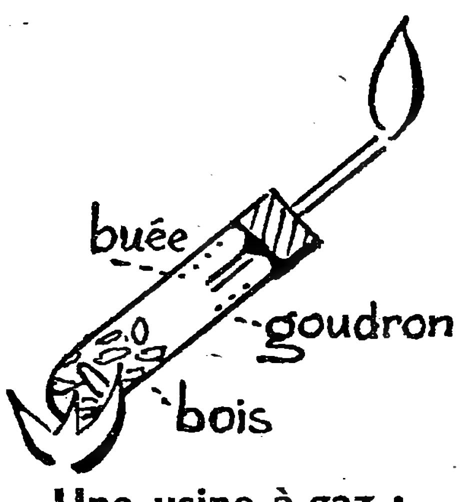
1. **Bois blancs :** peuplier, aulne, bouleau, châtaignier, saule.

2. **Bois durs :** noyer, chêne, hêtre, orme, frêne, charme.

3. **Bois résineux :** pin, sapin.

Comparons leur poids entre eux et comparons en outre avec le poids du fer et de la pierre.

III. LE BOIS DONNE DU GAZ QUI BRULE



C'est une expérience qui intéresse beaucoup les enfants.

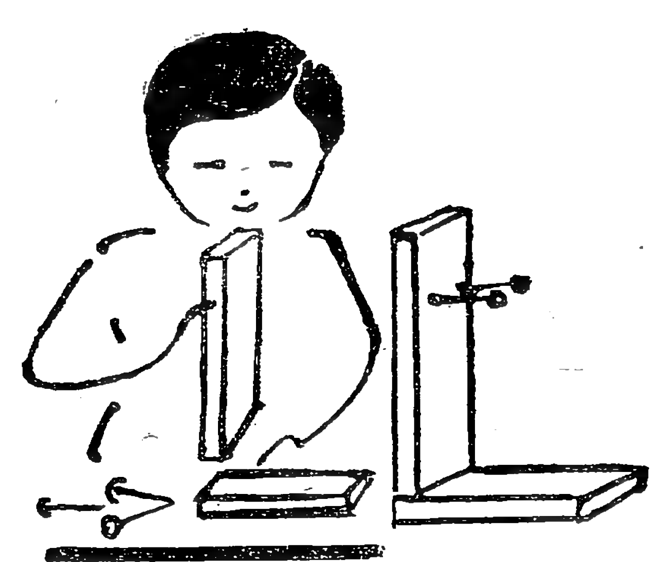
Dans un tube à essai introduire des brindilles de bois ou un peu de sciure.

Chauffer. On voit se dégager :

1. *Une buée;* c'est de la vapeur d'eau.
2. Des traces jaunes de *goudron.*
3. *Du gaz d'éclairage* qui s'enflamme très facilement.

Une usine à gaz :

Conclure : Le bois contient de l'eau et du charbon. On l'utilise pour le chauffage.



IV. ET JOUONS AU MENUISIER

Fabriquons, par exemple, *un support* pour nos expériences.

Il suffit de *scier* deux planchettes et de les *clouer* en équerre.

Conclure : Le bois se travaille facilement.

RÉSUMÉ

moelle
bois
écorce

gaz
buée
goudron
bois

VOCABULAIRE

Les meilleurs bois de chauffage sont le *charme* et le *hêtre.*

Le long des ruisseaux croissent des *saules* et des *peupliers.*

Un buffet solide est en *chêne* ou en *noyer.*

Pour faire des meubles de luxe, on emploie des bois précieux : *ébène, acajou, palissandre.*

Le *bûcheron* abat les arbres de la forêt; le *charpentier* taille les charpentes; le *menuisier* rabote les planches et l'*ébéniste* fabrique de beaux meubles.

On peut scier le bois, le raboter, *sculpter* certaines sortes.

DESSIN

D'après nature, *une bûche, un maillet* et des *coins de fer* jetés par terre, un peu au hasard.

28. - Le Charbon de bois et la houille

MATÉRIEL. — Morceaux de houille avec empreintes de feuilles si possible. Gravure montrant une mine de houille.
Charbon de bois. Tube à essai et tube effilé. Lampe à alcool.

I. COMPARAISON

Le charbon de terre et le charbon de bois

Aspect. — L'un paraît mat, et l'autre plutôt brillant.

Consistance. — Le charbon de bois est plus *friable* que l'autre.

Essayer de s'en servir pour *écrire* sur le papier.

En frappant avec un crayon sur le charbon suspendu, on remarque que le charbon de bois est *sonore*.

Légèreté et porosité. — L'un flotte sur l'eau, l'autre coule.

Remarquer en outre que le charbon de bois absorbe l'eau peu à peu; il est *poreux*. (L'eau s'infiltre par une multitude de petits trous.)

II. MÊME ORIGINE : LE BOIS

Le charbon de bois garde encore les caractères de la branche d'arbre avec ses nœuds et ses détails.

Certains morceaux de houille montrent aussi des dessins de fougères.

Expliquer comment le charbonnier prépare sa meule et comment on extrait la houille dans les galeries des mines.

III. DEUX COMBUSTIBLES

Tous deux brûlent, mais non de la même manière.

La houille s'allume difficilement.

Le charbon brûle sans flamme et sans fumée.



IV. VOICI DU GAZ D'ÉCLAIRAGE

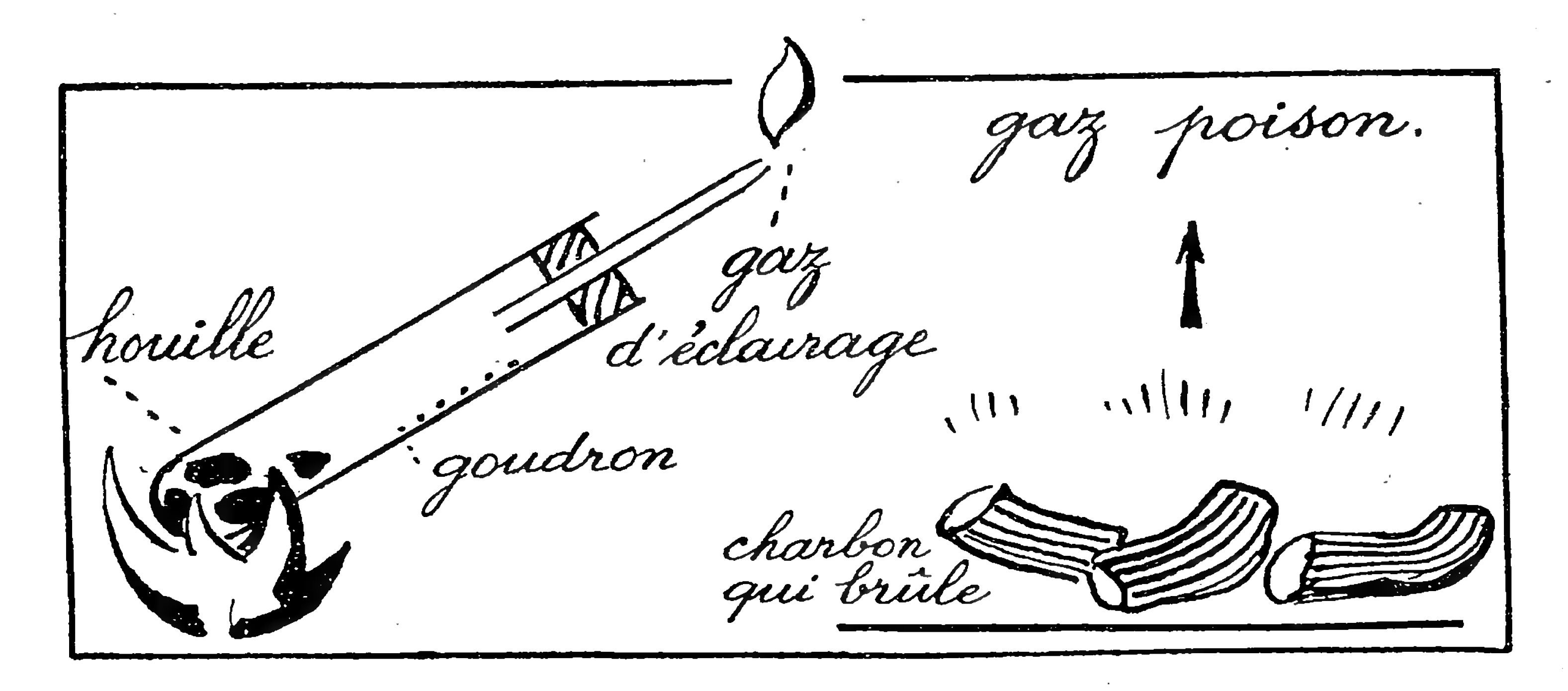
La houille chauffée dans un tube à essai, comme nous l'avons fait avec le bois, donne un gaz qui brûle avec une flamme très éclairante.

V. DANGER

En brûlant, le charbon dégage un gaz qui est un poison, d'où le danger des réchauds à charbon, qui peuvent causer la mort.

Les fuites de gaz d'éclairage sont également très dangereuses.

RÉSUMÉ



VOCABULAIRE

Les corps qui brûlent sont des *combustibles.*

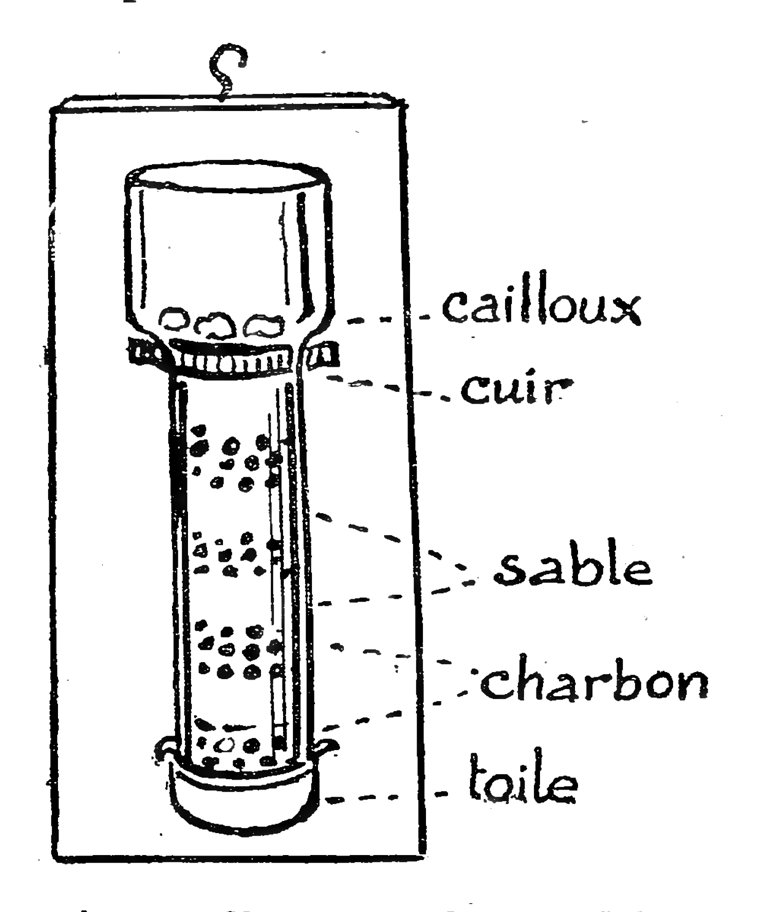
Les principaux combustibles sont : *le bois, la houille* (ou charbon de terre), *le charbon de bois, le coke, l'anthracite.*

Le charbon de bois est *poreux, cassant, léger,* de couleur *terne,* tandis que la houille est *lourde* et *brillante.*

C'est le mineur qui *extrait* la houille de la mine, la houille *s'enflamme* difficilement. Le charbon de bois *pétille.*

29. — Un filtre à charbon

MATÉRIEL. — Un verre de lampe, du charbon, du sable concassé, une bandelette de cuir ou de caoutchouc.
Une planchette.



I. CONSTRUCTION

A l'aide d'une bandelette de cuir, fixer *un verre de lampe* sur une planchette et le garnir de *couches alternées de charbon et de sable* jusqu'à l'étranglement du verre.

Terminer par une couche de petits cailloux.

II. FONCTIONNEMENT

Deux ou trois heures avant la leçon, verser sur le filtre de l'eau souillée d'un vase à fleurs.

L'eau filtrée a perdu toute mauvaise odeur.

III. CONCLUSION

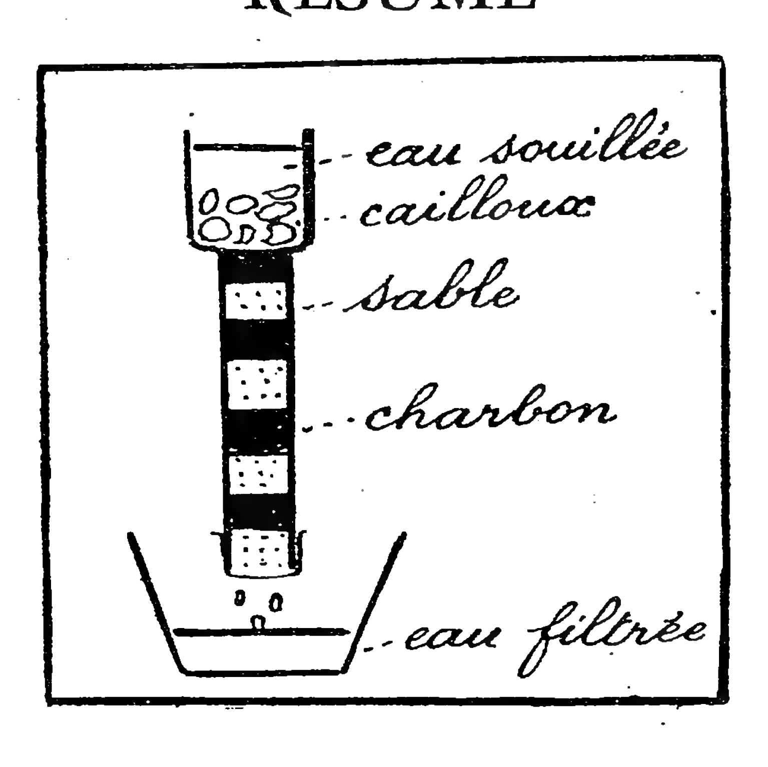
Le sable retient les impuretés. Le charbon de bois est un *désinfectant.*

Mais pour avoir de l'eau vraiment saine, ce filtre ne suffit pas; il faut un filtre à porcelaine poreuse.

Pour désinfecter l'eau, on peut aussi *la faire bouillir.*

Le sol peut être comparé à un filtre immense.

RÉSUMÉ



VOCABULAIRE

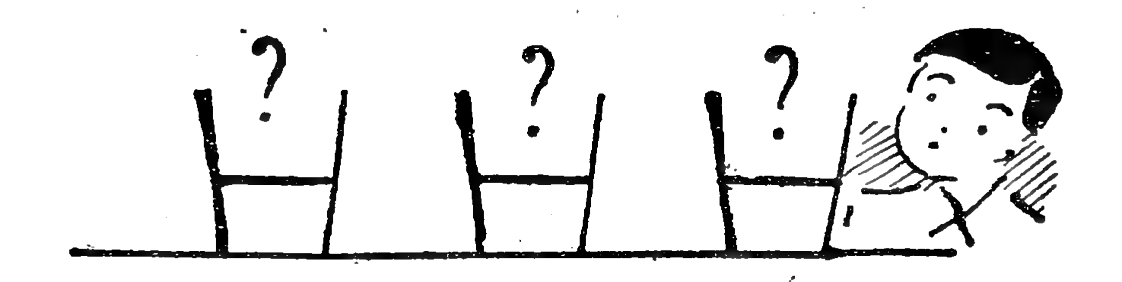
L'eau des mares est *dangereuse* et *malsaine.*

De l'eau bonne à boire, c'est de l'eau *potable.*

Faire passer l'eau dans un filtre, c'est la *filtrer.* La rendre pure, c'est la *purifier* ou la *désinfecter;* lui faire perdre sa mauvaise odeur, c'est la *désodoriser.*

30. — Le pétrole et l'essence de pétrole

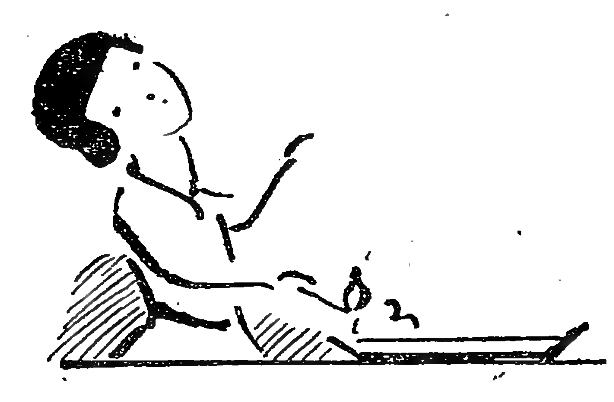
MATÉRIEL. — **Pétrole, essence de pétrole, huile et eau.**
Couvercles de boîtes métalliques. Tubes à essai, verres ou soucoupes.



I. COMMENT LES RECONNAITRE

Si l'on présente en même temps *de l'eau, du pétrole et de l'essence de pétrole,* comment faire pour les reconnaître?

La couleur est légèrement différente, mais c'est surtout *l'odeur* qui nous renseigne.



II. LEQUEL BRULE LE MIEUX ?

Le pétrole ne s'enflamme pas avec l'allumette mais sur la pelle à charbon chauffée il prend feu assez facilement.

L'essence s'enflamme à distance car c'est un liquide très *volatil,* donc très *dangereux.*

III. COMMENT ÉTEINDRE LE FEU ?

Expérience. — Si l'on verse *de l'eau sur de l'essence* ou sur du pétrole, les deux liquides ne se mélangent pas.

Le pétrole (ou l'essence) surnage.

Conséquence. — Pour éteindre l'essence enflammée il ne faut pas jeter d'eau sur les flammes, mais il faut... les *priver d'air* avec de la terre, du sable, des cendres ou du lait. On peut aussi les couvrir avec une couverture ou une étoffe quelconque : tapis, linges humides, torchons, etc.

IV. L'UN QUI TACHE, L'AUTRE QUI DÉTACHE

Expérience. — Le pétrole, seul, tache le papier.

Au contraire une goutte d'huile, versée dans un tube d'essence que l'on agite, ne tarde pas à disparaître.

Application. — L'essence permet d'enlever les taches de graisse.

V. PRINCIPAUX USAGES

On les utilise pour l'*éclairage*, pour le *chauffage*, mais surtout pour alimenter *les moteurs*.

Les automobiles consomment tous les jours une énorme quantité d'essence.

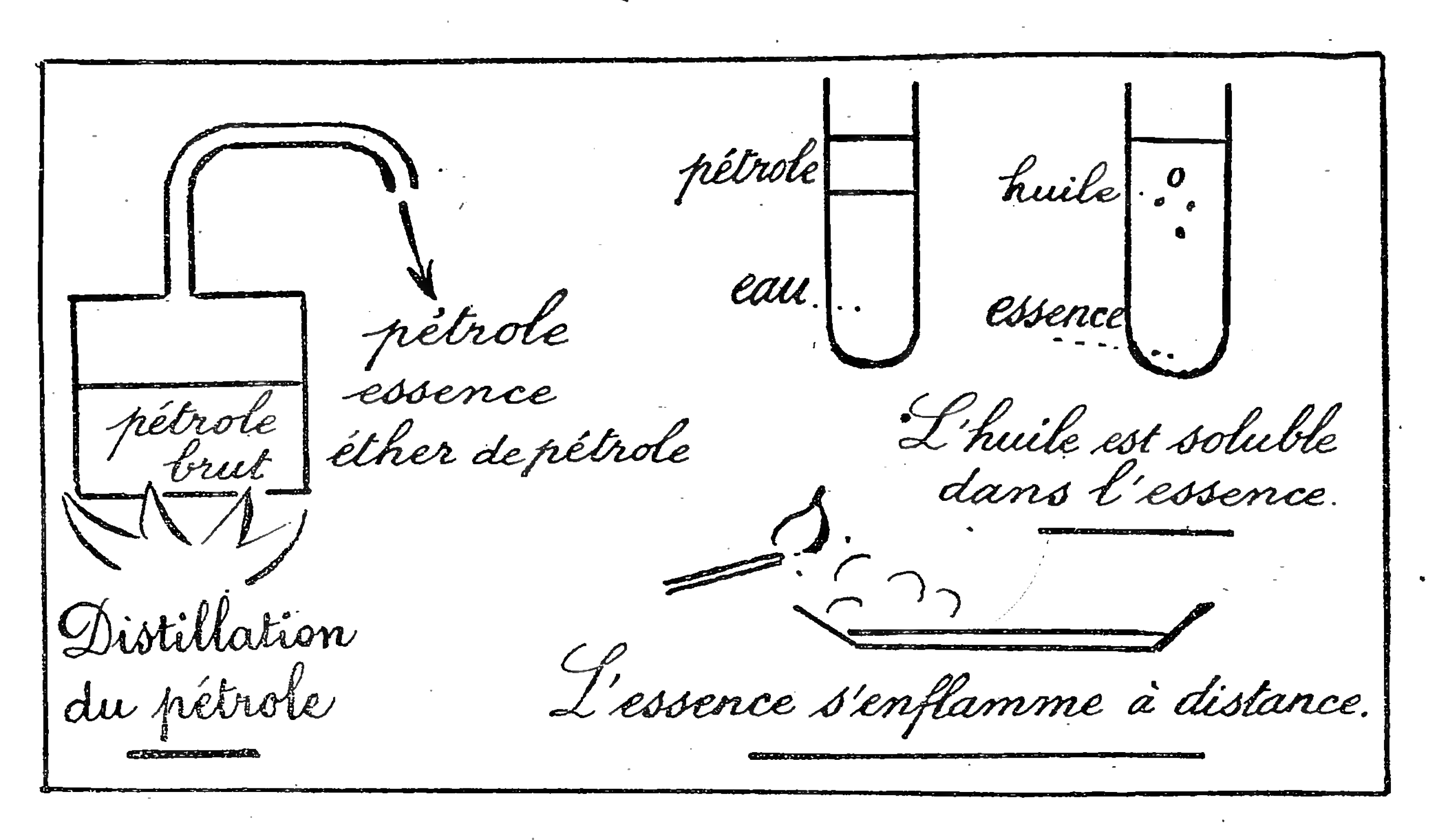
VI. ORIGINE

L'essence de pétrole s'appelle aussi *essence minérale*.

En certaines régions (Caucase, Etats-Unis), on creuse dans la terre des puits parfois profonds de 500 mètres d'où jaillit le pétrole brut : huile noirâtre que l'on distille.

On recueille d'abord *les éthers de pétrole*, puis *l'essence*, puis *le pétrole* et il reste encore dans la chaudière de *l'huile lourde* ou *mazout*.

RÉSUMÉ



VOCABULAIRE

L'essence de pétrole et le pétrole sont *combustibles*.

L'essence dégage des vapeurs; elle est très *volatile*. Elle prend feu facilement; elle est très *inflammable*.

L'huile et les corps gras sont *solubles* dans l'essence.

La ménagère qui verse du pétrole sur le feu est très *imprudente*.

31. — L'alcool

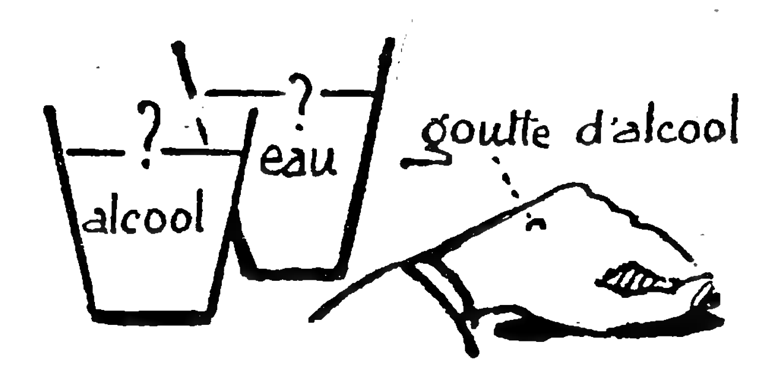
MATÉRIEL. — Alcool à 90°. Vin.
Lampe à alcool, ballon, tubes à essai, couvercles de boîtes métalliques.
Résine, camphre. Teinture d'iode; paillettes d'iode, si possible.
Balance.

I. OBSERVATIONS

Aspect, odeur, saveur. — L'alcool est fluide comme l'eau, mais il se reconnaît à son *odeur pénétrante* et à sa *saveur brûlante*.

Densité. — Peser un décilitre d'eau et un décilitre d'alcool afin de montrer que l'alcool est moins dense que l'eau.

II. EXPÉRIENCES



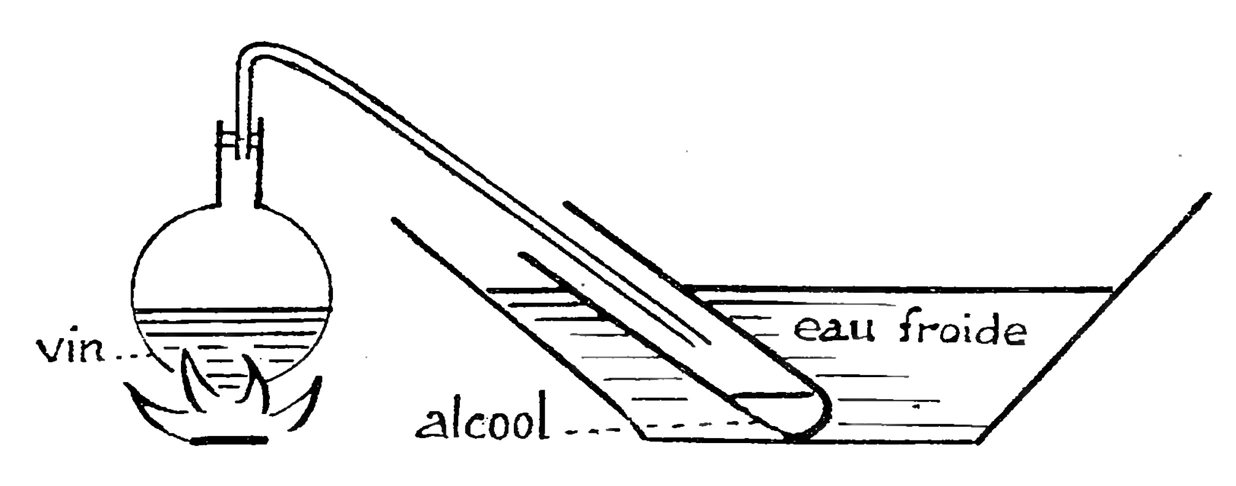
1. **L'alcool est très volatil.** — *Une goutte sur la main* produit une sensation de froid, car l'alcool est très volatil.

Comparer avec l'eau.

On peut se servir d'une *balance pour prouver que l'alcool s'évapore plus rapidement que l'eau.*

2. **Il s'enflamme facilement.** — Dans un couvercle de boîte, enflammer de l'alcool et observer la *flamme bleue* qui s'éteint lorsqu'on la prive d'air et qui peut se rallumer *à distance*.

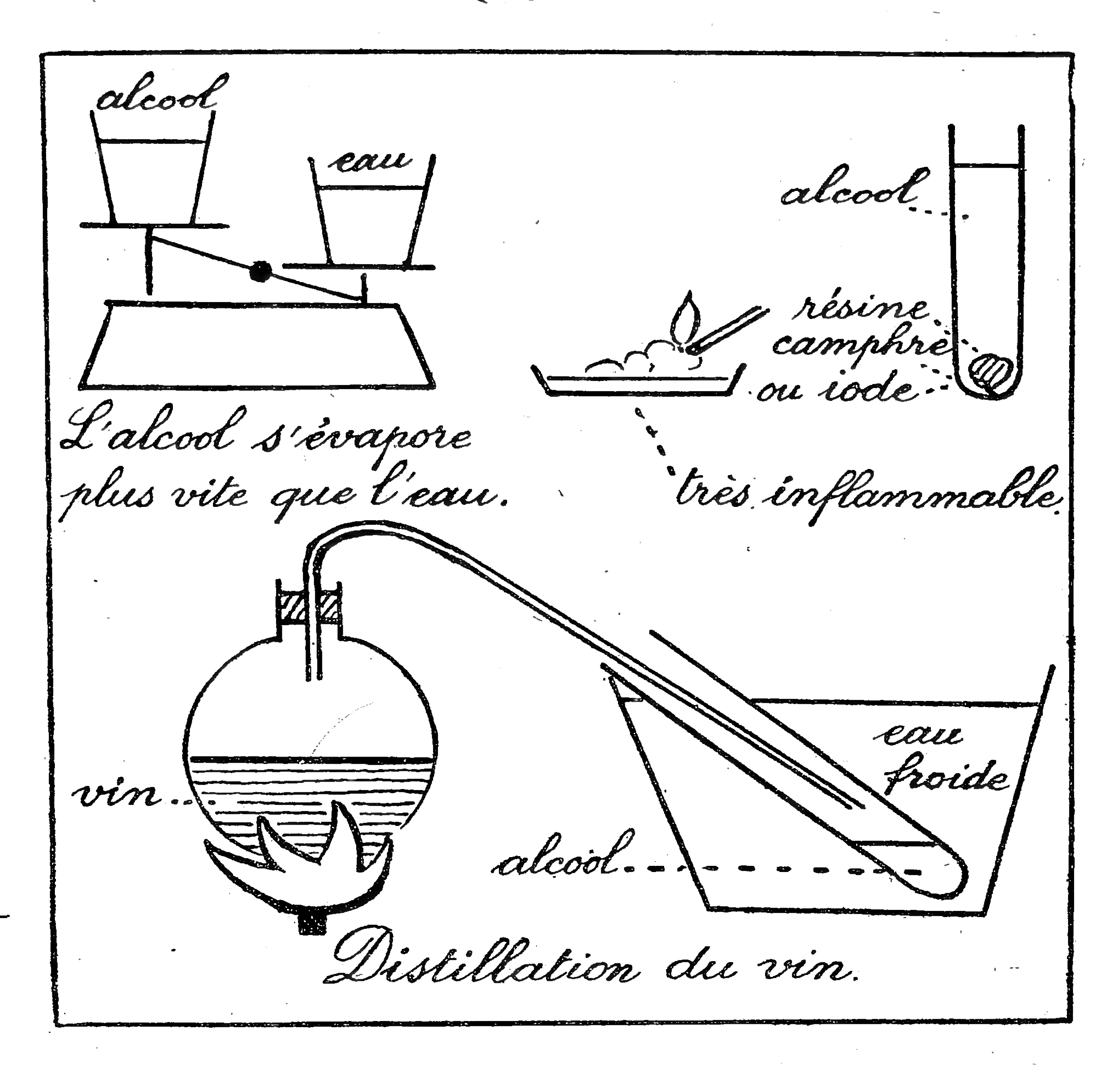
3. **L'alcool dissout la résine, le camphre et l'iode,** ce qui permet de préparer le *vernis à l'alcool*, l'*alcool camphré* et la *teinture d'iode.*
Se servir d'un tube à essai et traiter de petites quantités.



---

4. **On peut le tirer du vin.** — Distiller un peu de vin et expliquer qu'on peut encore le tirer du cidre, du jus sucré de la betterave et même de la pomme de terre et des grains.

RÉSUMÉ



VOCABULAIRE

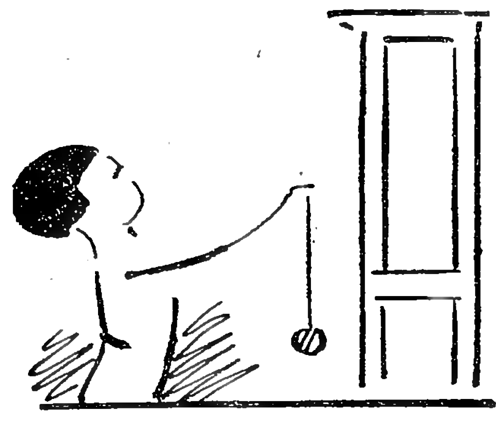
L'alcool dissout la résine, ce qui donne du *vernis à l'alcool;* avec de l'alcool et du camphre on obtient de l'*alcool camphré;* avec de l'iode on a de la *teinture d'iode*.

Celui qui boit tous les jours des liqueurs fortes, des apéritifs ou des digestifs devient *alcoolique*.

L'*alcoolisme* est une grave maladie.

32. — Le fil à plomb

MATÉRIEL. — Ficelle, caillou, fil à plomb de maçon.
Fétu de paille, eau et cuvette.
Equerres.





I. CONSTRUCTION

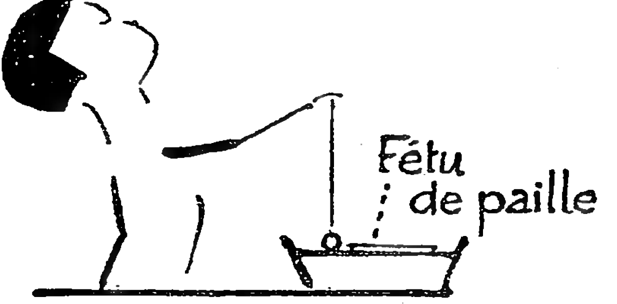
Un caillou suspendu au bout d'une ficelle peut servir de fil à plomb.

Comparer avec celui du maçon.

II. COMMENT UTILISER LE FIL A PLOMB

Vérifier si les murs et les meubles qui nous entourent suivent la direction du fil à plomb. (Deux visées sont nécessaires).

Pourquoi le fil à plomb peut-il surtout rendre service au maçon?



III. L'ANGLE DROIT

Mettre un fétu de paille sur l'eau d'une cuvette et suspendre le fil à plomb au-dessus du fétu de paille.

On donnera ainsi une idée exacte de ce qu'on appelle *un angle droit*.

IV. UNE ÉQUERRE

Découper le coin d'une couverture de cahier; c'est une équerre. Avec cette équerre de fortune, vérifier l'angle droit compris entre la ligne verticale du fil à plomb et la ligne horizontale du fétu de paille.

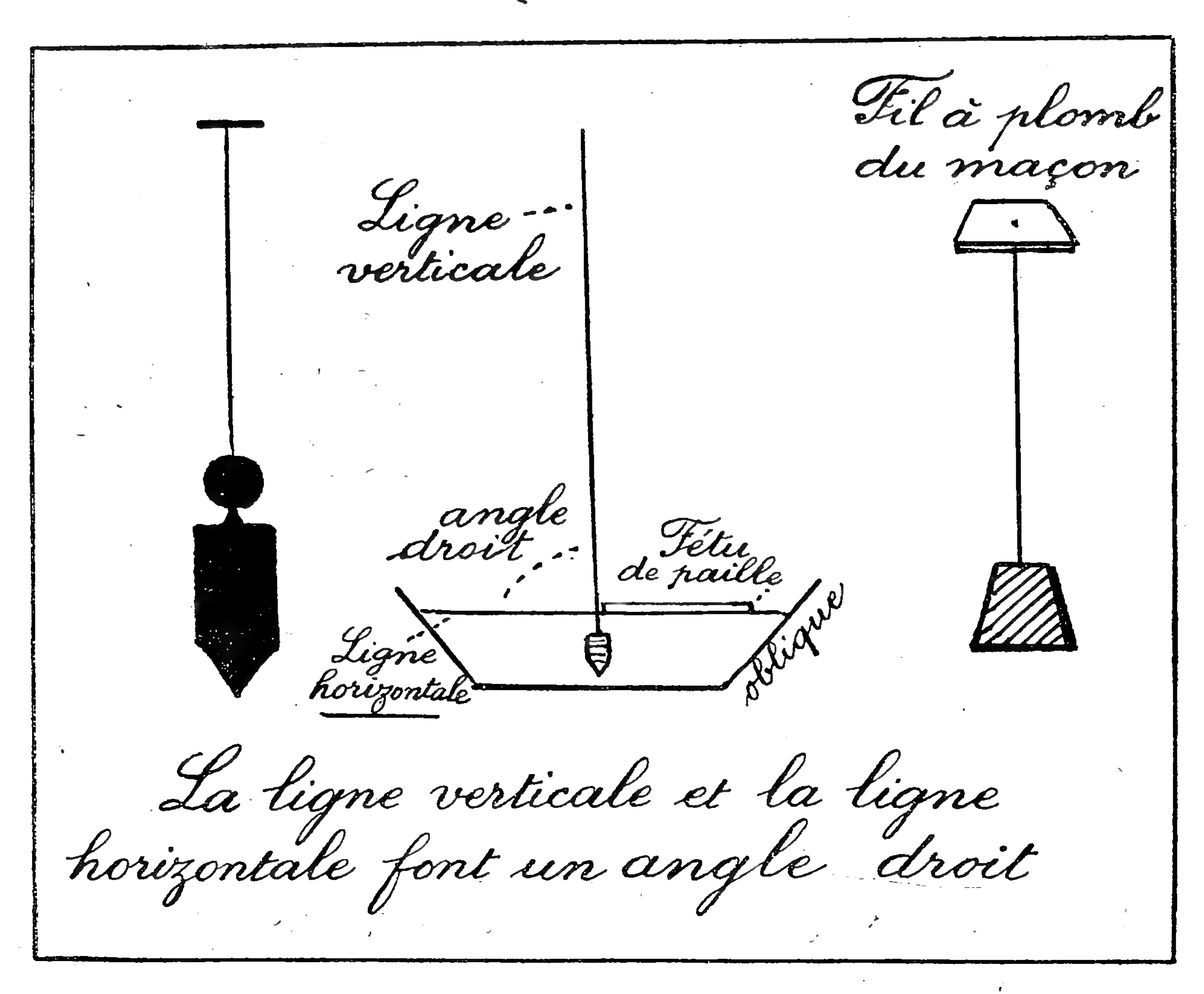
Montrer d'autres équerres.

— Pourquoi l'équerre rend-elle surtout service au menuisier?

DESSIN

Les fils à plomb.

RÉSUMÉ



VOCABULAIRE

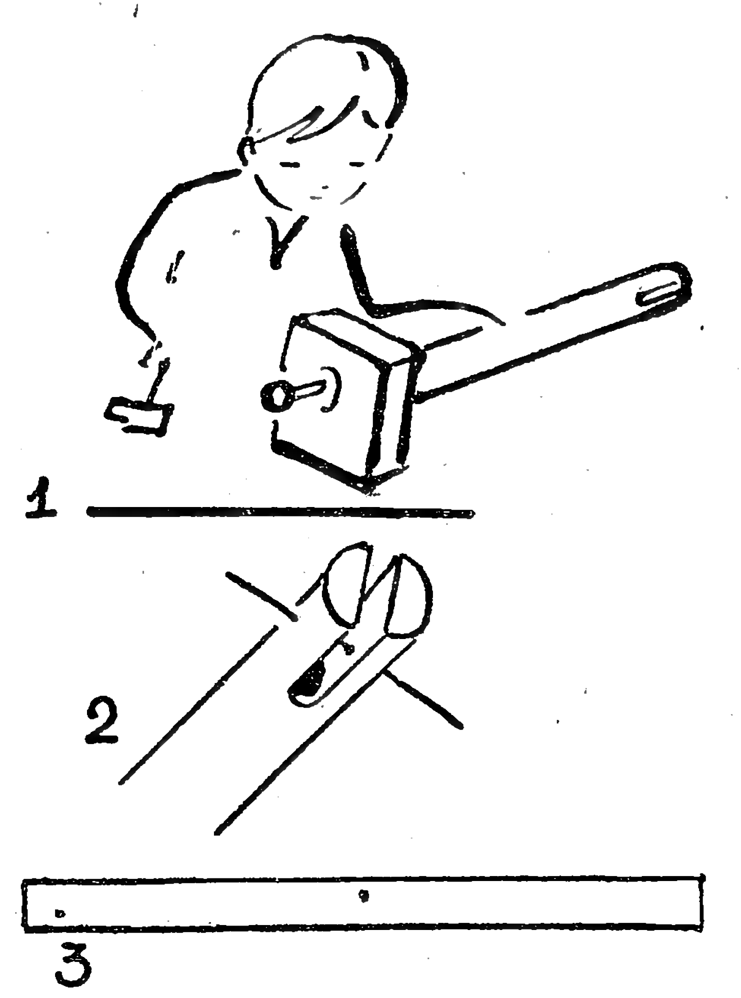
La surface de l'eau tranquille est *horizontale*.
Le fil à plomb est *vertical*.
Un mur vertical est un mur bien *d'aplomb*.
Un mur qui n'est pas vertical est *oblique*.
Le plomb est un métal très *lourd;* le liège est un corps très *léger*.
Des lignes qui font un angle droit sont des lignes *perpendiculaires*.
Un angle plus grand que l'angle droit est un angle *obtus*.
Un angle plus petit que l'angle droit est un angle *aigu*.

TRAVAIL MANUEL

Découpage d'une *équerre* en carton.

33. — La balance

MATÉRIEL. — Planchettes, rondin, latte, couvercles de boîtes, fil de fer et ficelle.
Marteau et pointes.



I. CONSTRUCTION

Clouer un petit rondin sur une planchette. On obtient ainsi *le support* (fig. 1).

Echancrer et percer au fer rouge l'autre bout du rondin (fig. 2).

C'est la partie du travail la plus délicate et la plus difficile à réussir car, si l'on n'y prend garde, les deux joues éclatent et tout est à refaire.

Préparer d'autre part une latte percée de trois trous. C'est *le fléau* (fig. 3).

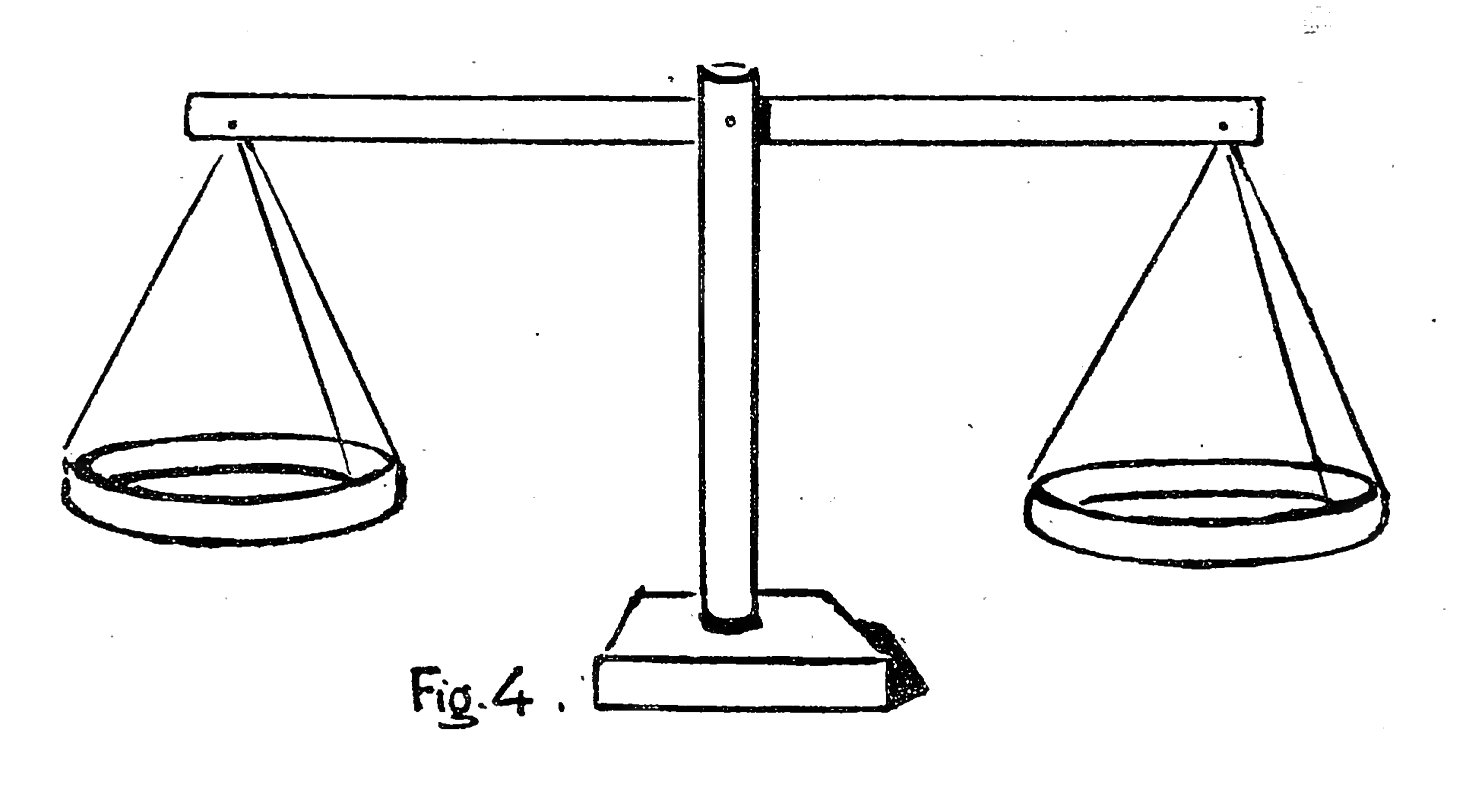
Les plateaux sont de simples couvercles de boîtes.

Monter l'ensemble comme l'indique la fig. 4.

N. B. — On pourra rechercher avec les enfants d'autres procédés et d'autres modèles.

II. LES DÉFAUTS DE NOTRE BALANCE

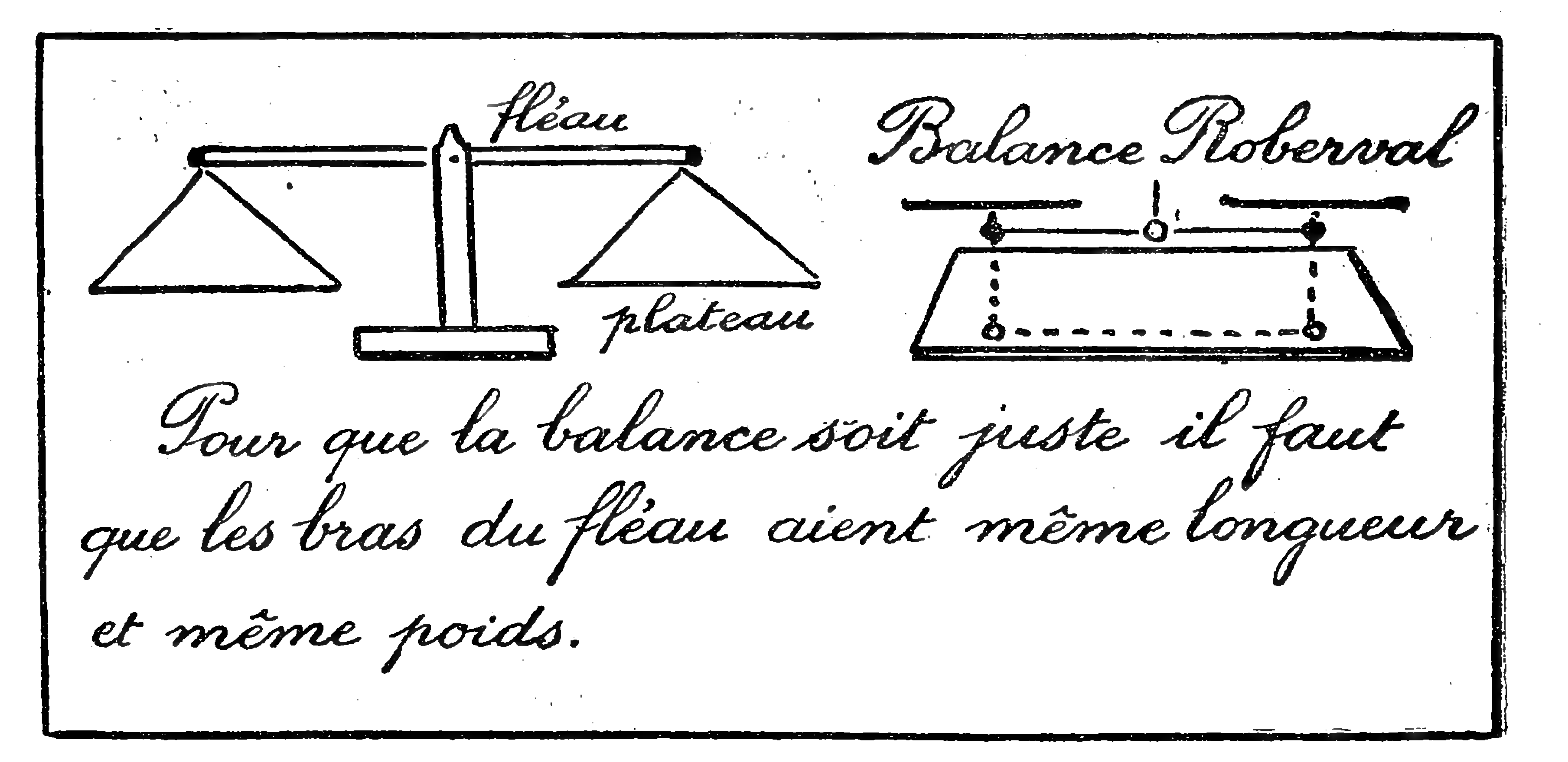
La comparer avec les modèles courants et essayer de faire trouver pour quels motifs elle laisse à désirer.



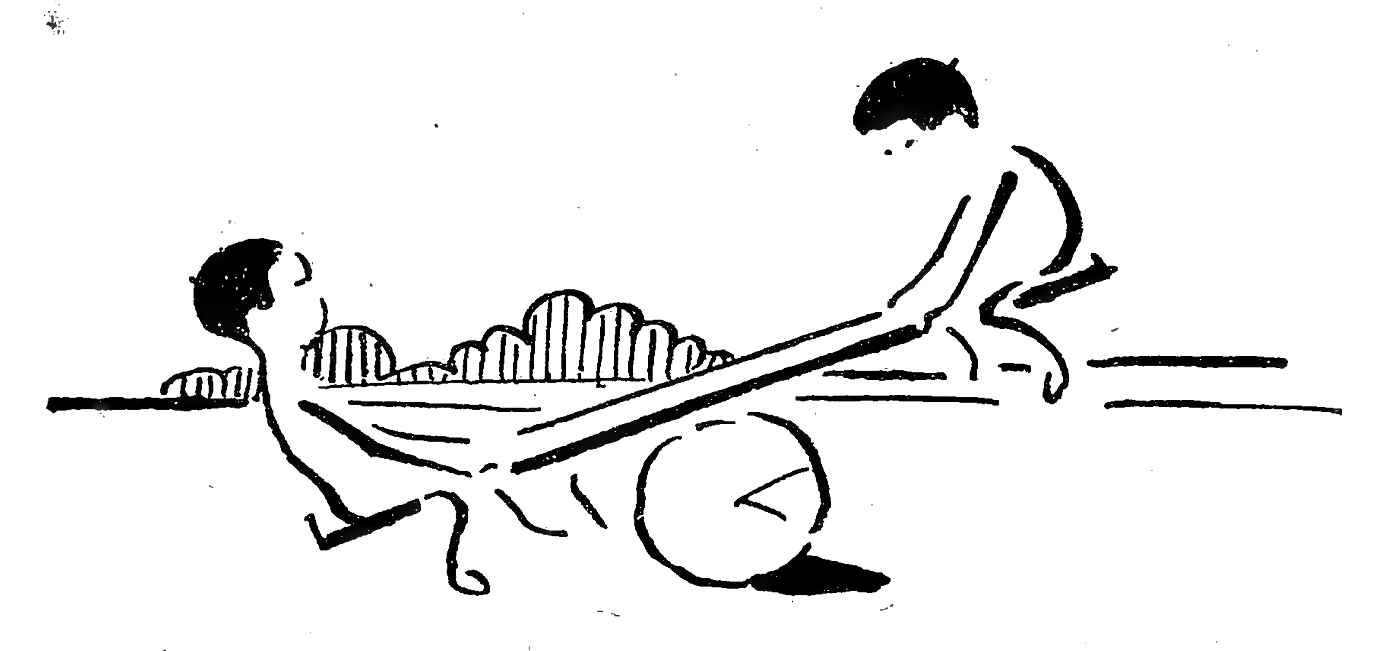
III. COMMENT UTILISER LA BALANCE

De nombreux exercices sont indispensables pour apprendre à se servir de la balance. Utiliser surtout la balance Roberval.

RÉSUMÉ



DESSIN



Le jeu de la balançoire.

34. — La scie

MATÉRIEL. — De l'herbe coupante.
Une ou plusieurs scies. Une planche.

I. LA LAME

Comparer l'herbe qu'on appelle *herbe coupante* et la lame de la scie garnie de dents. C'est peut-être l'observation de cette herbe qui a donné aux premiers hommes l'idée de fabriquer une scie.
Remarquer que les dents de la scie ne coupent pas les fibres du bois mais qu'elles les *déchirent* sur une largeur d'environ un millimètre car les dents sont *inclinées à droite et à gauche*. C'est la *voie* de la scie.

II. LES BRAS OU MONTANTS

A l'un des bouts ils présentent une *encoche* pour fixer la corde; à l'autre bout ils tiennent la lame par un simple rivet. Ils sont en bois dur, le plus souvent en charme, car ils *ne doivent pas plier*.

III. LA TRAVERSE OU SOMMIER

Les bras s'appuient sur la traverse en bois léger. Au milieu, une mortaise sert à loger la pointe de la clé.

IV. LA CORDE ET LA CLÉ

C'est en la démontant et en la remontant que l'on comprend le rôle important de la corde. Plus on la tord et plus on la raccourcit, ce qui fait *basculer* les bras et *tendre* la lame.

V. TOUTES LES PIÈCES DE LA SCIE SONT ARTICULÉES

Afin de permettre ce *mouvement de bascule* toutes les pièces peuvent jouer l'une sur l'autre et ne sont jamais *ni clouées, ni collées, ni vissées*.

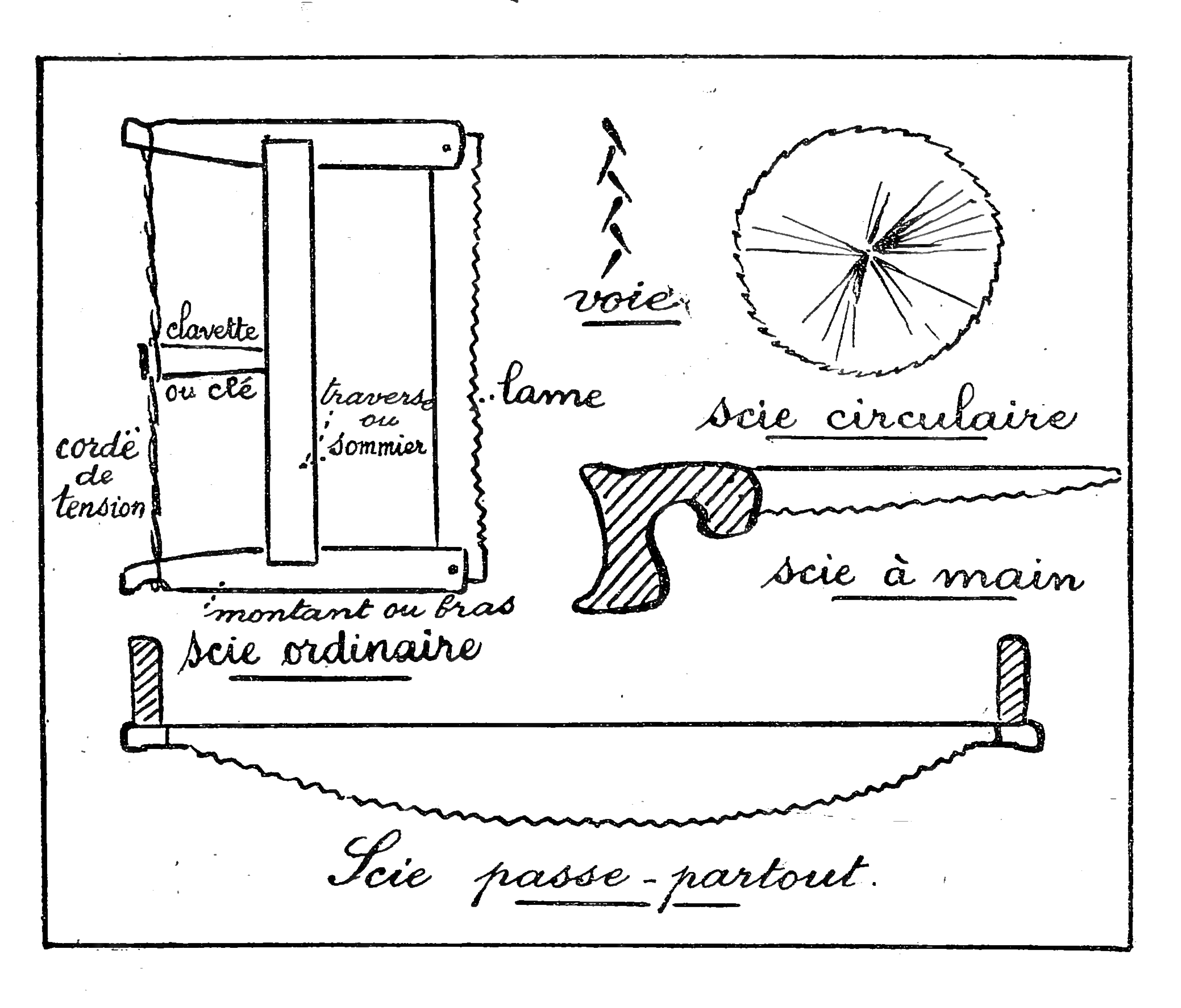
VI. MANŒUVRONS LA SCIE

Les fibres de la planche, déchirées par le choc des dents, tombent par terre; c'est la *sciure*. Maintenant, sentez la lame... Nous allons la graisser. Que fait-on chez vous pour faire couper la scie?

VII. LES AUTRES SCIES

Connaissez-vous d'autres sortes de scies? Pourquoi faire?

RÉSUMÉ



VOCABULAIRE

La scie est un *outil* très utile. Elle mord le bois, ce qui fait tomber la *sciure*.

La lame de la scie est en *acier;* elle plie facilement; elle est *flexible*. Les dents sont très *aiguës*.

Une scie en forme de cercle est une scie *circulaire*.

Avec la scie on peut *scier*. Quand elle ne mord plus le bois, il faut *limer* les dents. Pour *tendre* la lame il suffit de tordre la corde. De temps en temps il faut *graisser* la lame.

35. — Le marteau et le maillet

MATÉRIEL. — Un marteau; un maillet.
Un rondin et un manche; une tarière.
Bouche-bouteilles, bouchon, bouteille et cannelle.

I. COMPARAISON

La tête du maillet est beaucoup plus grosse que celle du marteau; c'est une question de poids.

La forme du *manche* permet de l'avoir bien en main.

— Pourquoi ne prend-on pas le maillet pour enfoncer une pointe? Et pourquoi ne prend-on pas un marteau pour frapper sur une planche?

— Qui se sert du marteau et qui se sert du maillet?



II. FABRIQUONS UN PETIT MAILLET

Couper *un rondin* et le percer soit avec un fer rougi au feu, soit de préférence avec une tarière.

Ajouter un manche et, afin de le fixer solidement, fendre l'extrémité pour y enfoncer un coin de bois.

III. SERVONS-NOUS DU MARTEAU ET SERVONS-NOUS DU MAILLET

Enfonçons cette pointe avec le marteau. Plus on tient le manche par le bout, plus on frappe fort. Au préalable, donner un léger coup de marteau sur la pointe pour l'émousser; les fibres du bois seront arrachées et la planche ne fendra pas.

Maintenant avec le maillet bouchons cette bouteille ou frappons sur la cannelle du tonneau.

RÉSUMÉ

tête en acier

Marteau

Coupe du manche

Les maillets

VOCABULAIRE

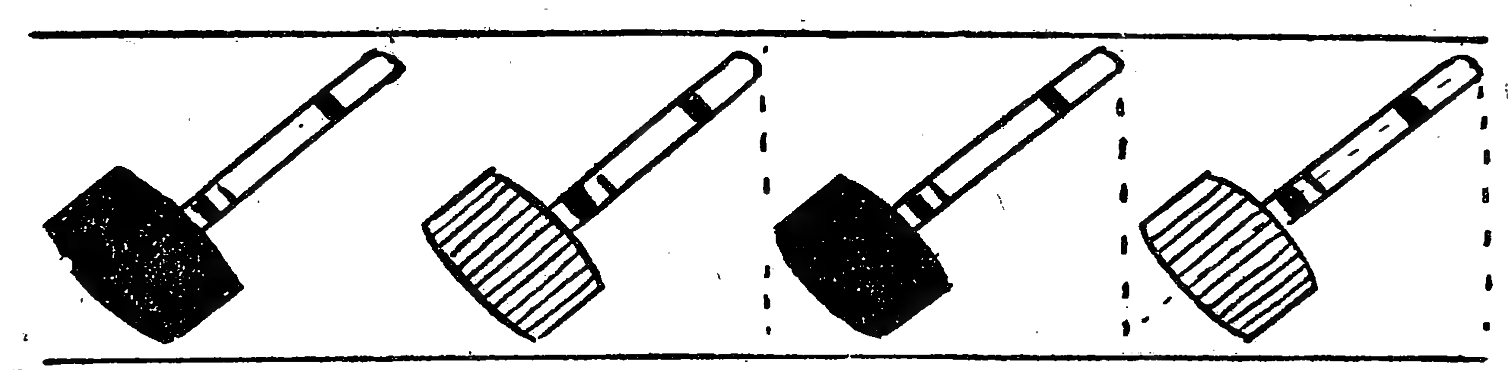
Un gros marteau est une *masse*. Un gros maillet est une *mailloche*. Un gros marteau de forge qui fonctionne à la vapeur est un *marteau-pilon*.

Frapper avec un marteau, c'est *marteler*.

Mettre un manche à un marteau, c'est l'*emmancher*.

Le forgeron doit savoir *manier* le marteau.

DESSIN



Les maillets.

36. — La brouette

MATÉRIEL. — Une brouette. Un mètre.
Planchette et dictionnaire.

Pour soulever et transporter les fardeaux, l'homme a inventé des outils et des instruments : levier, cric, voitures, grues et brouettes.

I. OBSERVONS LA BROUETTE

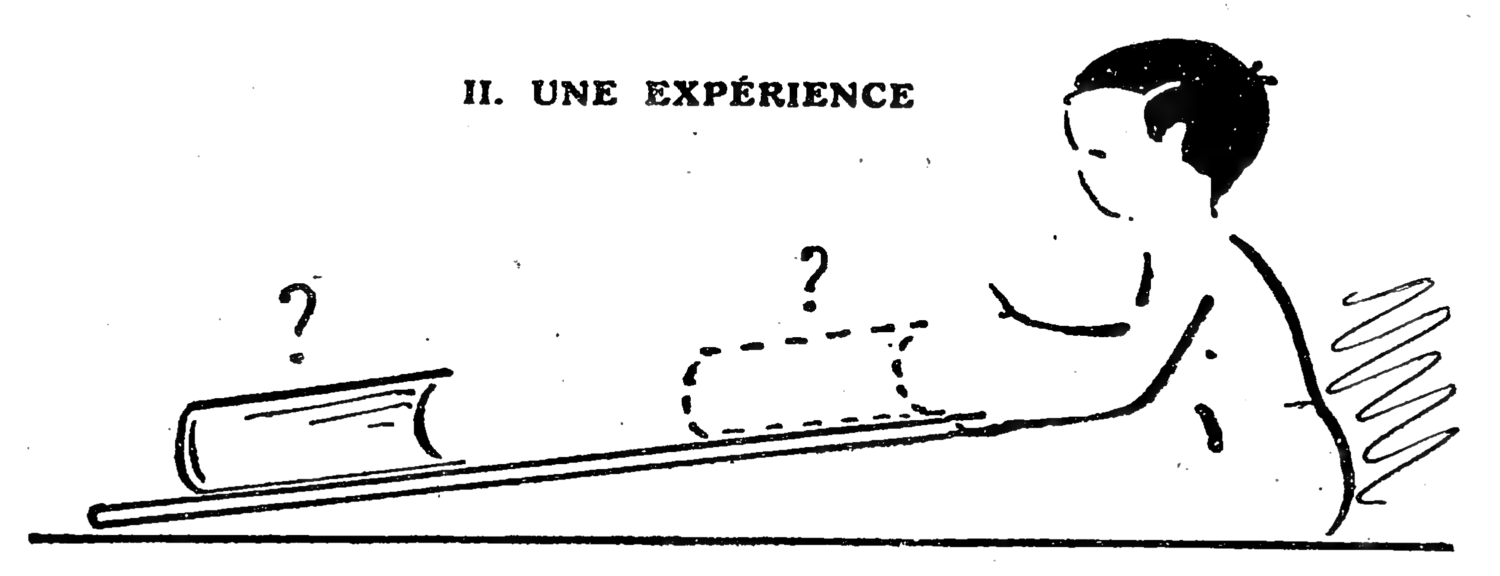
1. **La roue.** — Elle ressemble à la roue d'une voiture. Remarquez comment *les rais* relient *les jantes* au *moyeu*. Comment l'a-t-on cerclée?

2. **La caisse.** — Nous verrons tout à l'heure pourquoi elle est inclinée vers la roue. Démontez les côtés et remontez-les. Mesurons les dimensions.

3. **Les brancards.** — On peut facilement les saisir à pleines mains.

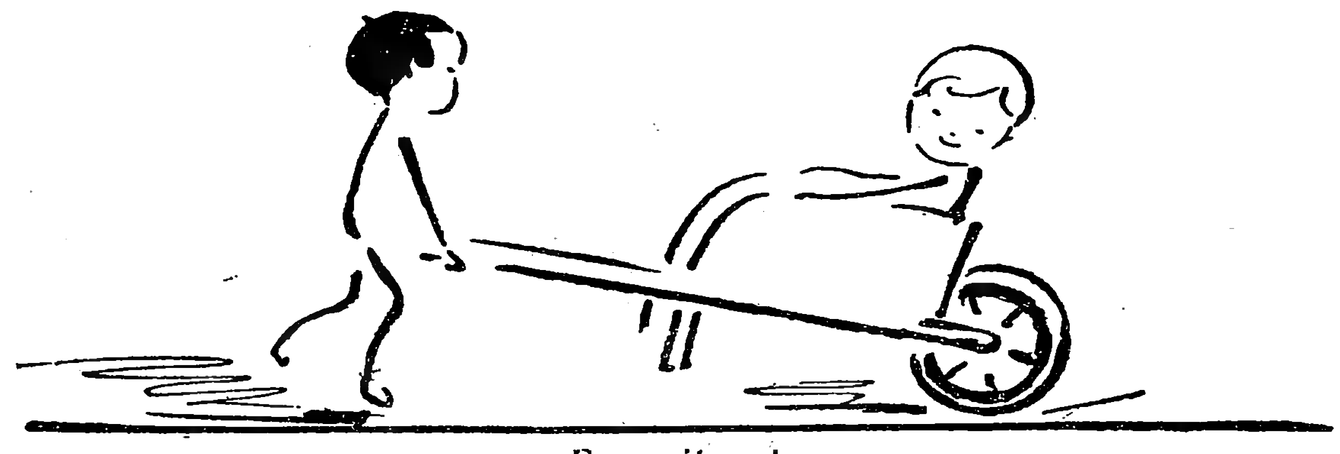
4. **Les pieds.** — Ils permettent au repos de maintenir la charge dans une position horizontale.

II. UNE EXPÉRIENCE



Où faut-il placer *le dictionnaire sur la planchette* pour le soulever sans effort. De même, où faut-il placer la charge sur la brouette pour soulever cette charge le plus facilement possible?

III. UTILISONS LA BROUETTE



En voiture!

RÉSUMÉ

Charge
Caisse...
essieu
Brancards
Pieds
Roue...

VOCABULAIRE

Les ouvriers qui se servent souvent de la brouette sont : *le maçon, le terrassier* et *le jardinier.*

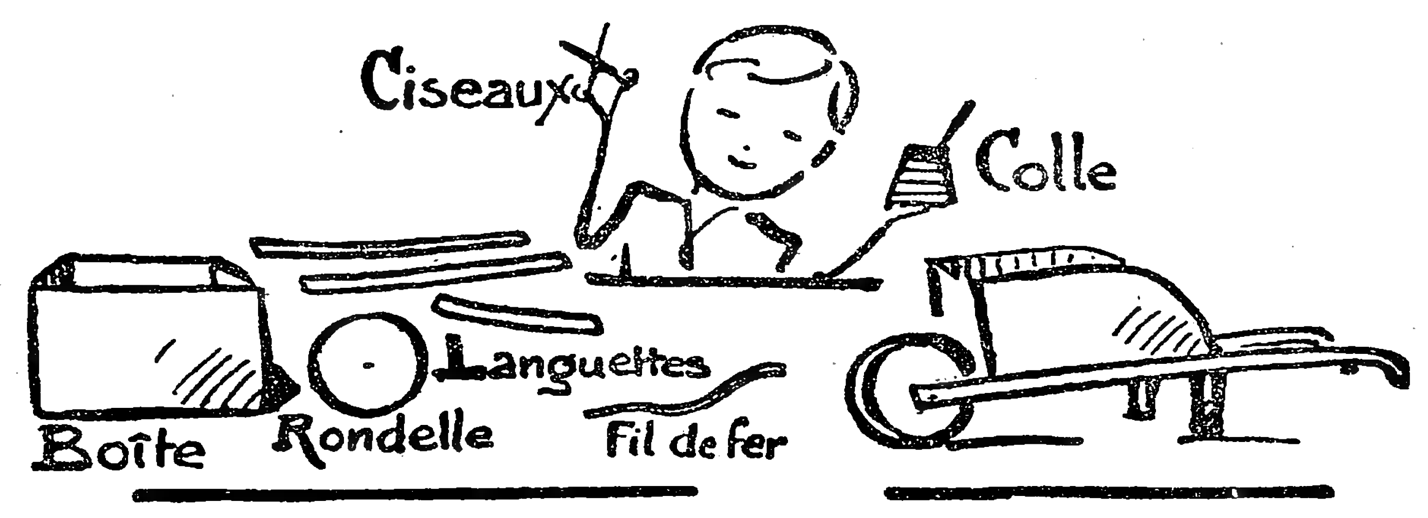
Le contenu d'une brouette est *une brouettée.*

Mettre une charge sur la brouette, c'est la *charger.*

Au contraire, vider complètement la brouette, c'est la *décharger.*

La brouette sert à *transporter* les fardeaux.

TRAVAIL MANUEL



La petite brouette.

37. — La casserole

MATÉRIEL. — Casserole en aluminium avec manche en bois ainsi que d'autres modèles.
Boîte métallique, fil de fer, baguette.
Catalogue de bazar ou de quincaillerie.
Lampe à alcool.

I. OBSERVONS

1. Le récipient métallique. — Il est à fond plat, ce qui permet un échauffement rapide.

2. Le manche. — Il est souvent en bois. Démontons-le.

II. EXPÉRIMENTONS



Dans l'eau bouillante d'une casserole trempons un bout de bois et un bout de fil de fer ou bien une cuiller en bois et une cuiller en fer.

Au bout d'un moment touchons le bois et touchons le fer.

Conclusion. — *Certains corps, comme le fer, conduisent bien la chaleur tandis que d'autres, comme le bois, sont mauvais conducteurs.*

Application. — C'est pour cela que le manche de la casserole est en bois, comme celui du fer électrique, de la bouilloire et de la cafetière.
Quelquefois l'anse de la cafetière est garnie d'osier.

III. FABRIQUONS UNE PETITE CASSEROLE

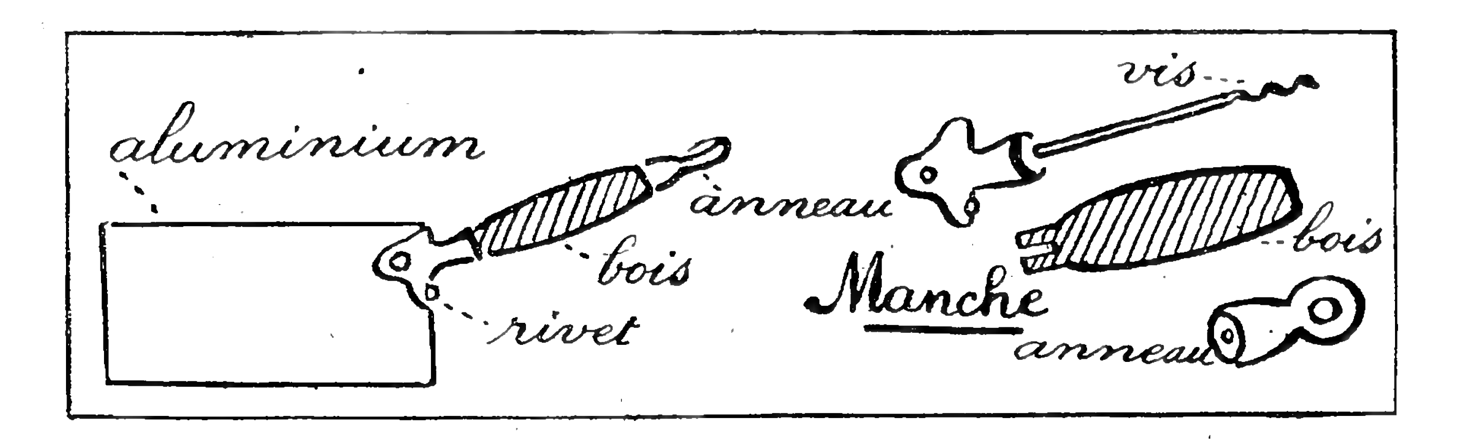


Perçons deux trous dans une boîte métallique, à la partie supérieure.

Introduisons dans les trous, soit un fil de fer, soit une épingle à cheveux.

Enfin ajoutons un petit manche en sureau ou en noisetier. Maintenant nous pouvons jouer à la dînette.

RÉSUMÉ



VOCABULAIRE

Le contenu d'une casserole est une *casserolée.*

Les métaux qui servent à fabriquer les casseroles sont : *le fer, le cuivre* et *l'aluminium.*

La casserole fait partie de la *batterie de cuisine;* c'est un *ustensile de ménage.*

Le bois ne conduit pas bien la chaleur; c'est un corps *isolant.* L'anneau sert à *accrocher* la casserole.

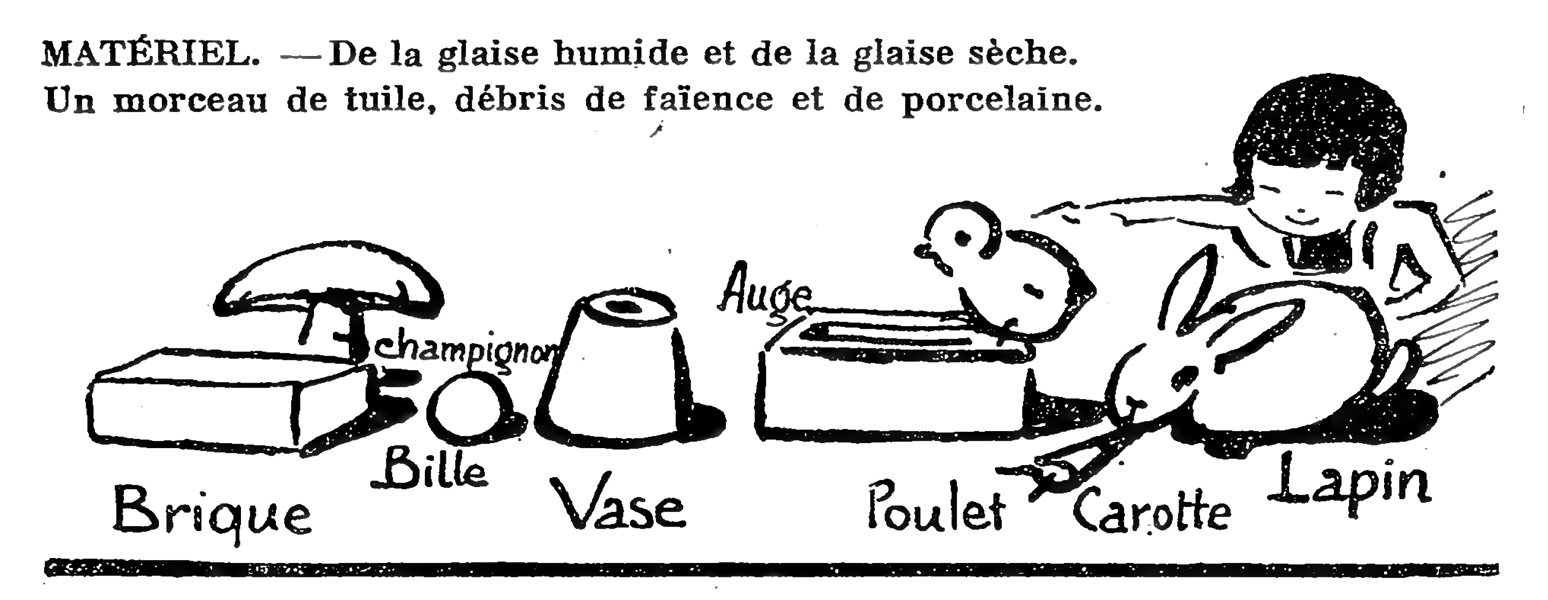
DESSIN

Quelques casseroles en différentes positions : l'une accrochée, l'autre retournée, la troisième posée sur la table.

---

38 — La terre glaise

MATÉRIEL. — De la glaise humide et de la glaise sèche. Un morceau de tuile, débris de faïence et de porcelaine.



I. PÉTRISSONS DE LA GLAISE HUMIDE

Essayons de faire une petite brique, un champignon, une bille, un vase, une petite auge, un poulet ou un lapin mangeant une carotte.

II. EXPÉRIENCES

1. **Versons de l'eau** dans la petite auge.
2. **Mettons au four** la petite brique.

III. CONCLUSIONS

La terre glaise ne se laisse pas traverser par l'eau; elle est *imperméable*, d'où nappes d'eau souterraines, puits et sources.

Elle ne fond pas dans le feu; elle est *réfractaire.*

La glaise sèche qui absorbe l'eau happe à la langue; elle se fendille.

IV. QUE FAIT-ON AVEC L'ARGILE ?

L'argile est très utile puisqu'elle sert à fabriquer *les tuiles, les briques* et les *poteries.*

La faïence est de l'argile cuite, puis recouverte d'une glaçure et recuite.

La porcelaine est de l'argile pure (Kaolin) recouverte d'une glaçure transparente.

RÉSUMÉ

eau

argile

pluie

terrain perméable

eau

source

argile imperméable

Brique.

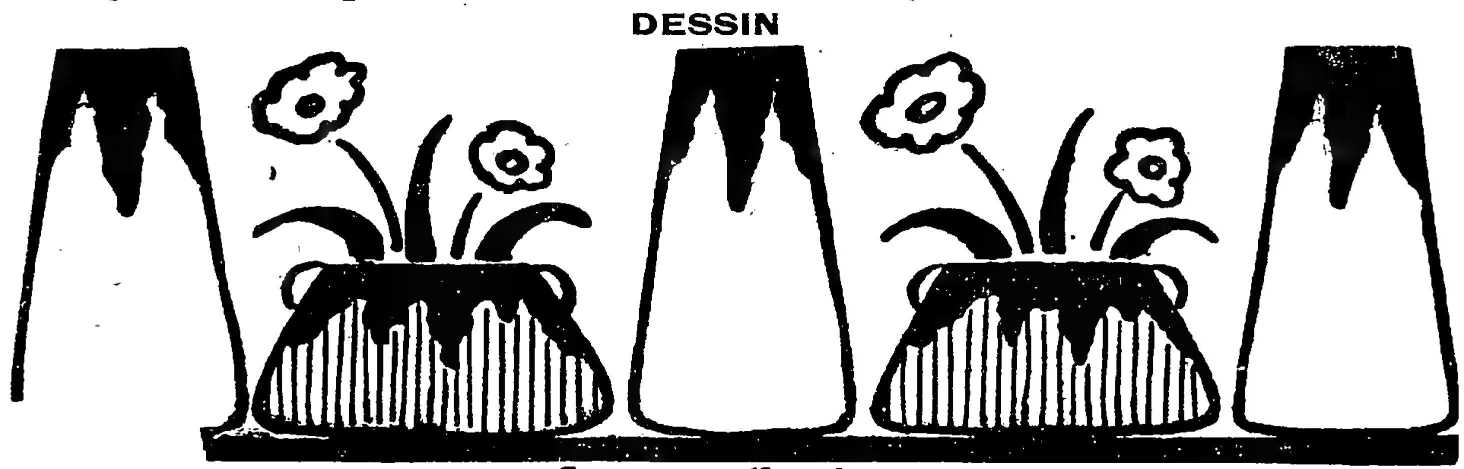
Faïence ou porcelaine

La terre glaise est imperméable et réfractaire.

VOCABULAIRE

La terre glaise, c'est de *l'argile*. L'argile pure s'appelle *kaolin*.
Avec de la terre glaise on fait des *briques, des tuiles* et *des tuyaux*.
La vaisselle ordinaire est en *faïence*.
La vaisselle fine est en *porcelaine*.
L'argile ne laisse pas passer l'eau; elle est *imperméable*.
La faïence ne laisse pas passer la lumière; elle est *opaque*.
La porcelaine laisse passer un peu la lumière; elle est *translucide*.
L'argile ne fond pas au feu; c'est de la terre *réfractaire*.

DESSIN



Les vases fleuris.

39. — La Craie. La chaux. Le mortier

MATÉRIEL. — De la pierre calcaire ou pierre à bâtir.
Des morceaux de craie carrée.
De l'acide. Deux briques.

I. OBSERVATIONS

La craie est facilement rayée par l'ongle.

Elle est *blanche, tendre, friable;* c'est pour cela qu'on peut écrire avec la craie sur le tableau noir.



II. EXPÉRIENCES

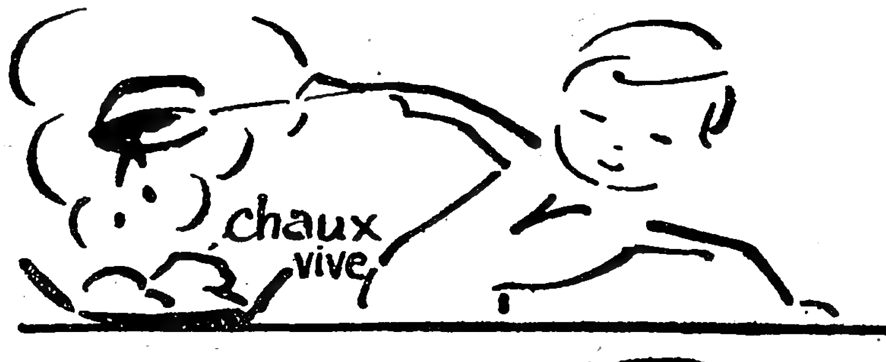
1. **Trempons le bout de la craie dans l'encre.** — L'encre est absorbée lentement : la craie est *poreuse, perméable.*

2. **Versons une goutte d'acide sur la craie.** — La craie est attaquée par l'acide; elle bouillonne.

III. FABRIQUONS DE LA CHAUX VIVE

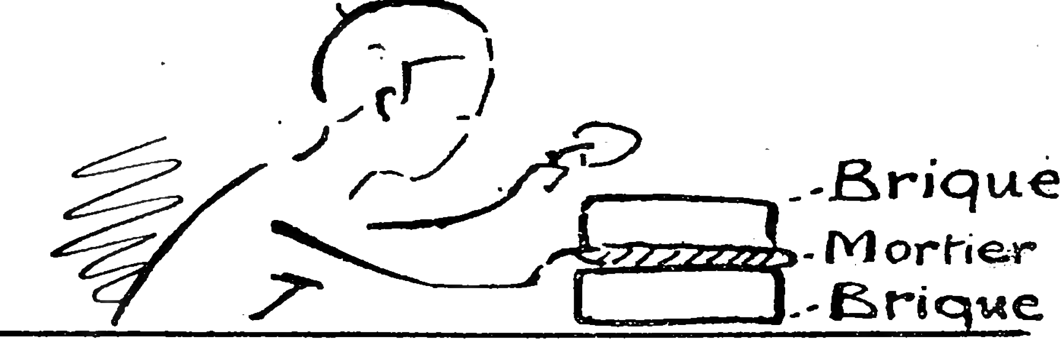
Jetons dans le feu de la *pierre calcaire* ou *pierre à bâtir* et retirons-la après plusieurs heures de cuisson.

Nous aurons de la *chaux vive* que nous laisserons refroidir.



IV. POUR AVOIR DE LA CHAUX ÉTEINTE

Nous versons quelques gouttes d'eau froide sur la chaux vive.



V. ET JOUONS AU MAÇON

Mélangeons notre *chaux éteinte* avec *du sable,* en parties égales, et nous aurons *du mortier.*

Nous allons nous en servir pour souder ces deux briques.

VI. AUTRES USAGES DE LA CHAUX

D'abord *en agriculture* et surtout dans les *badigeonnages au lait de chaux.*

RÉSUMÉ

craie
encre
vinaigre ou acide

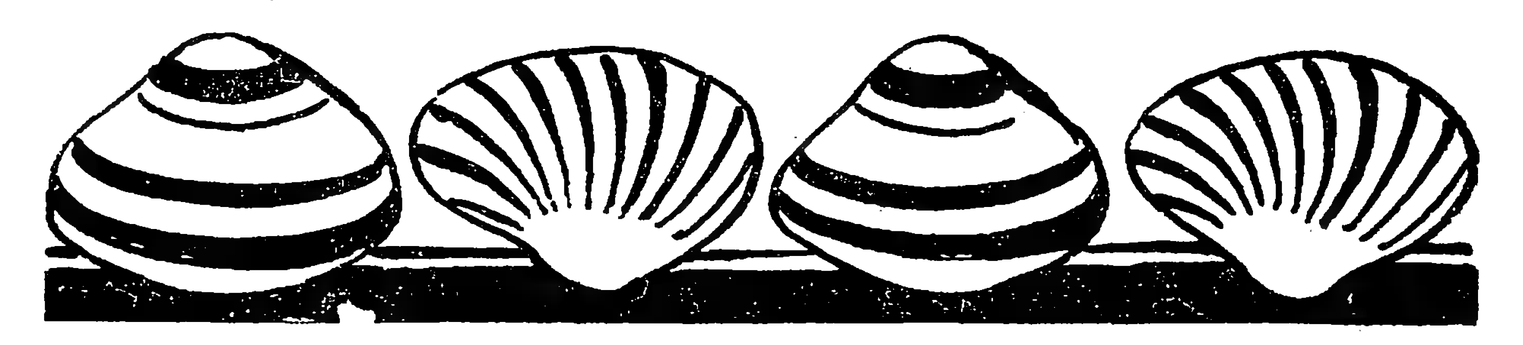
La craie est poreuse. *L'acide attaque la craie.*

vapeur
eau
chaux vive
chaux éteinte + sable = mortier

VOCABULAIRE

Le vinaigre avec la chaux produit un *bouillonnement*.
Avec de l'eau, de la chaux et du sable on fait du *mortier*.
On prend le mortier avec une *truelle*.
La craie n'est pas dure; elle est *tendre, friable*.
La craie absorbe l'eau; elle est *poreuse*.
Un terrain qui renferme beaucoup de craie est un terrain *crayeux* ou *calcaire*.

DESSIN



Les coquillages.

40. — Le silex

MATÉRIEL. — Silex; briquet et amadou.
Acide; verre et acier.

I. OBSERVATIONS

Aspect. — Il présente souvent des *arêtes vives* et des *cristallisations.*

Dureté. — Il raye le verre et l'acier. Les premiers hommes l'utilisaient pour faire *des armes.*

II. EXPÉRIENCES

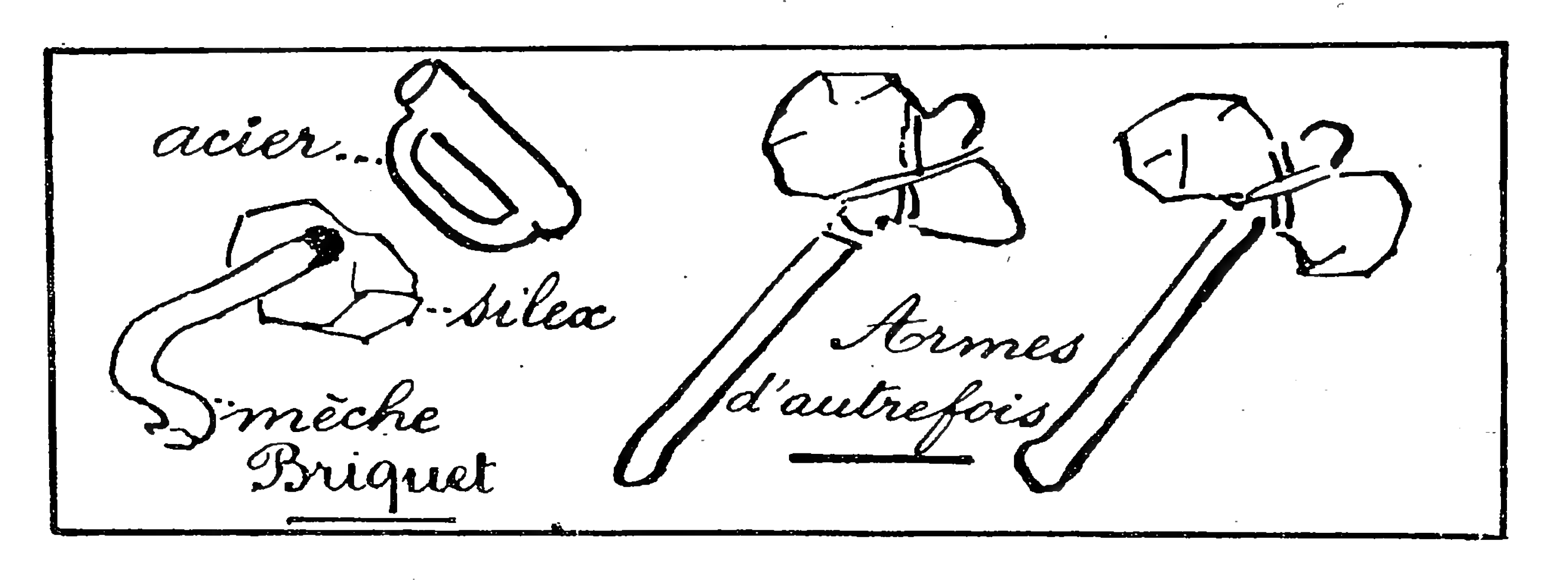
1. **Des étincelles.** — Sous le choc d'une lame de couteau il produit des étincelles.

Ces étincelles sont des parcelles d'acier chauffées au rouge par le choc.

Application : Le briquet (enflammer l'amadou).
Autrefois il y avait des fusils à pierre.
Aussi appelle-t-on le silex *pierre à feu, pierre à fusil* et *pierre à briquet.*

2. **L'acide sur le silex.** — Il ne produit aucun bouillonnement.

RÉSUMÉ



VOCABULAIRE

Le silex s'appelle aussi *pierre à feu, pierre à fusil* ou *pierre à briquet.*
Le fer des chevaux qui frappe le silex produit des *étincelles.*
Avec le silex, nos ancêtres fabriquaient des *haches.* Le silex est très dur; il a des *arêtes vives.*

41. — Les tissus

Lin, chanvre, coton, laine et soie

MATERIEL. — *Echantillons* de matières premières et de tissus. *Gravures* représentant filature et métier à tisser.

I. ORIGINE

Distinguer le lin, le chanvre et le coton qui sont *d'origine végétale* et *brûlent bien*, tandis que la laine et la soie, *d'origine animale, charbonnent, grésillent et répandent une mauvaise odeur.*

II. COMPARAISON

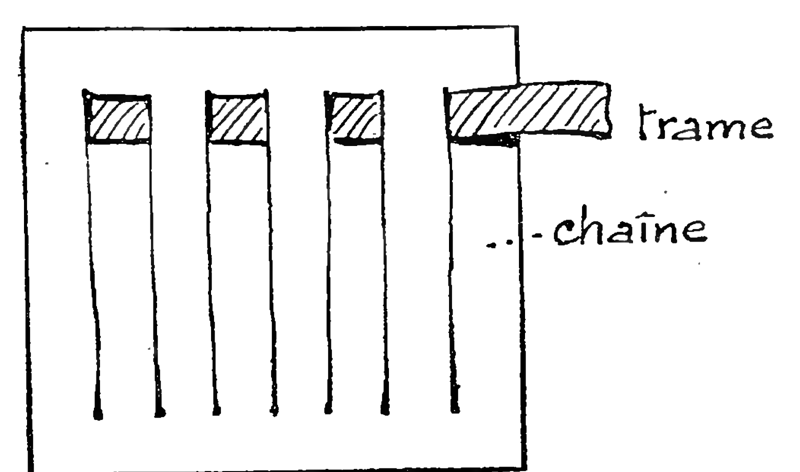
Comparer *l'aspect, la légèreté* et *la résistance* des fibres.

III. PRÉPARONS UN FIL

Essayons de préparer un fil de laine et de coton *en tirant sur les fibres* tout en les *tordant*.

C'est dans les *filatures* que des machines perfectionnées préparent le fil pour le tissage. Avec un kilogramme de laine on peut faire 100 km. de fil.

IV. TISSAGE EN PAPIER



Découpons un carré de 8 centimètres de côté et pratiquons des incisions à un centimètre d'intervalle; c'est la *chaîne*.

Préparons d'autre part des bandelettes d'une autre couleur mesurant aussi un centimètre de largeur et glissons-les dans la chaîne, tantôt dessus, tantôt dessous.

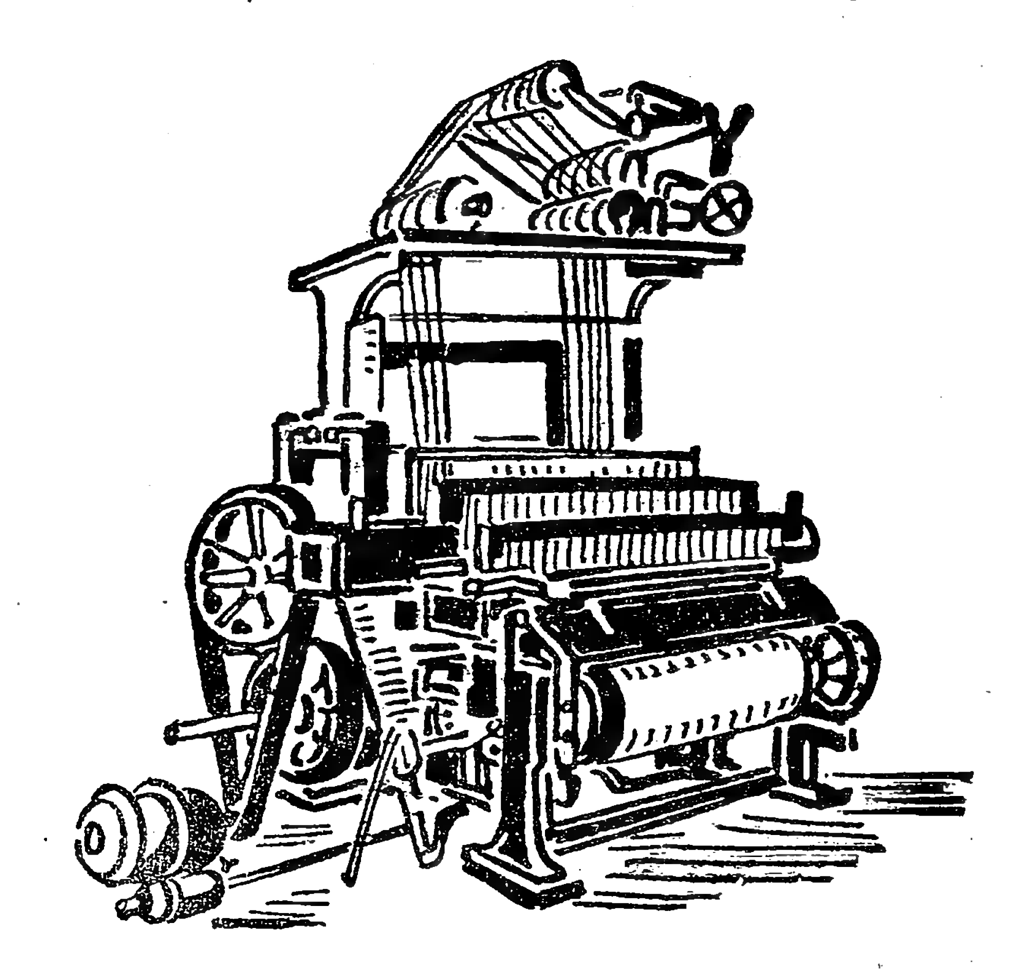
***Les métiers à tisser font la même chose en grand* avec des fils de lin, de coton, de laine ou de soie, comme celui que nous avons préparé tout à l'heure.**

V. LES MÉTIERS A TISSER



Une navette

Le fil est conduit par ***une navette*** dans des ***métiers à tisser*** actionnés par des moteurs.



Un métier à tisser.

VI. UNE COLLECTION DE TISSUS

Voici des échantillons de différents tissus : *toiles*, ***cotonnades***, ***draperies*** et ***soieries***.

VII. HYGIÈNE

Comment entretient-on le *linge de corps;* et les *autres vêtements?* Comment les détacher? Où les brosser?

Quand faut-il *se couvrir? Se découvrir?* Pourquoi ne faut-il pas garder le cache-nez pendant la classe?

Pourquoi faut-il se méfier des vêtements trop étroits?

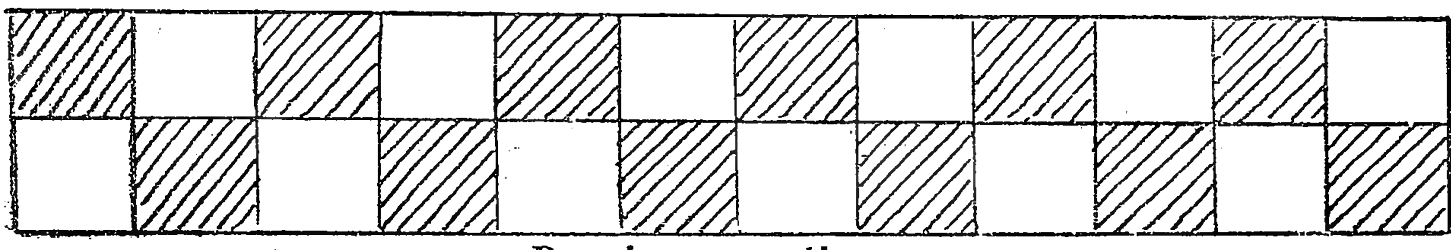
RÉSUMÉ

fibres
poils
graine
tige
Laine
Graine du cotonnier
Chanvre et lin
Laine du mouton
soie
Cocon du ver à soie
Échantillon de tissu

VOCABULAIRE

Mes bas sont en *laine*, mon tablier est en *coton*.
Les belles cravates sont en *soie*.
Les mouchoirs sont en toile de *lin* ou de coton.
La grosse toile est souvent de la toile de *chanvre*.
Un vêtement qui ne se fripe pas est *souple*.
Un tissu doit être solide et *résistant*.
L'industrie du tissage, c'est l'industrie *textile*.
Pour avoir de la laine, il faut *tondre* les moutons, puis laver la laine afin de la *dégraisser*. Enfin il faut la *peigner*, la *filer* et la *tisser*.

DESSIN



Damier pour tissu.

42. — Le caoutchouc

MATÉRIEL. — Morceaux de caoutchouc.
Gravures représentant un arbre à caoutchouc (hévéa).
Soufre. Ebonite.
Caoutchouc trempant dans un tube de benzine depuis plusieurs jours.

I. ORIGINE

Comparable à la résine du sapin, la sève de l'*arbre à caoutchouc* se coagule et donne le caoutchouc auquel on fait subir diverses manipulations.

Ce caoutchouc durcit et se ramollit facilement selon la température; il est presque inutilisable.

Vulcanisation. — En incorporant du soufre au caoutchouc, on obtient le *caoutchouc vulcanisé* qui ne durcit pas.

II. QUALITÉS DU CAOUTCHOUC

Etirons-le, il s'allonge; dès qu'on cesse de tirer il reprend ses dimensions premières : il est *élastique*.

Applications : La fronde, les bretelles.

De plus, il est *résistant*.

Applications : Le bandage de la roue du camion, les semelles de soulier.

Enfin il est *imperméable* à l'air et à l'eau.

Applications: Le ballon à jouer, la chambre à air, les bottes, le vêtement caoutchouté.

III. LE CAOUTCHOUC EST SOLUBLE DANS LA BENZINE

Voici un morceau de caoutchouc qui a séjourné pendant plusieurs jours dans la *benzine*. Il est devenu mou, il est en partie dissous dans le liquide.

Application : La « dissolution » qui sert à coller le caoutchouc est justement obtenue en faisant dissoudre du caoutchouc dans la benzine. La benzine s'évapore facilement (vérifier en versant une goutte sur le dos de la main) et le caoutchouc qui reste colle les deux morceaux de caoutchouc.

IV. LE CAOUTCHOUC BRÛLE-T-IL ?

Essayons. Le caoutchouc devient pâteux et brûle en dégageant une odeur désagréable.

V. L'ÉBONITE

Si l'on ajoute une grande quantité de soufre au caoutchouc (le tiers ou même la moitié du mélange), on obtient *l'ébonite, dure, noire, que l'on peut polir.*

L'ébonite sert à faire des boutons, des peignes, des articles pour appareils de T. S. F., etc.

RÉSUMÉ

Arbre
à
caoutchouc
incision
pneu
élastique
ballon
imperméable
benzine
caoutchouc
semelle
résistante.

VOCABULAIRE

Les principales qualités du caoutchouc sont *l'élasticité,* la *résistance* et *l'imperméabilité.*

Avec le caoutchouc on fait surtout des *pneumatiques* pour les automobiles.

Le caoutchouc est *soluble* dans la benzine.

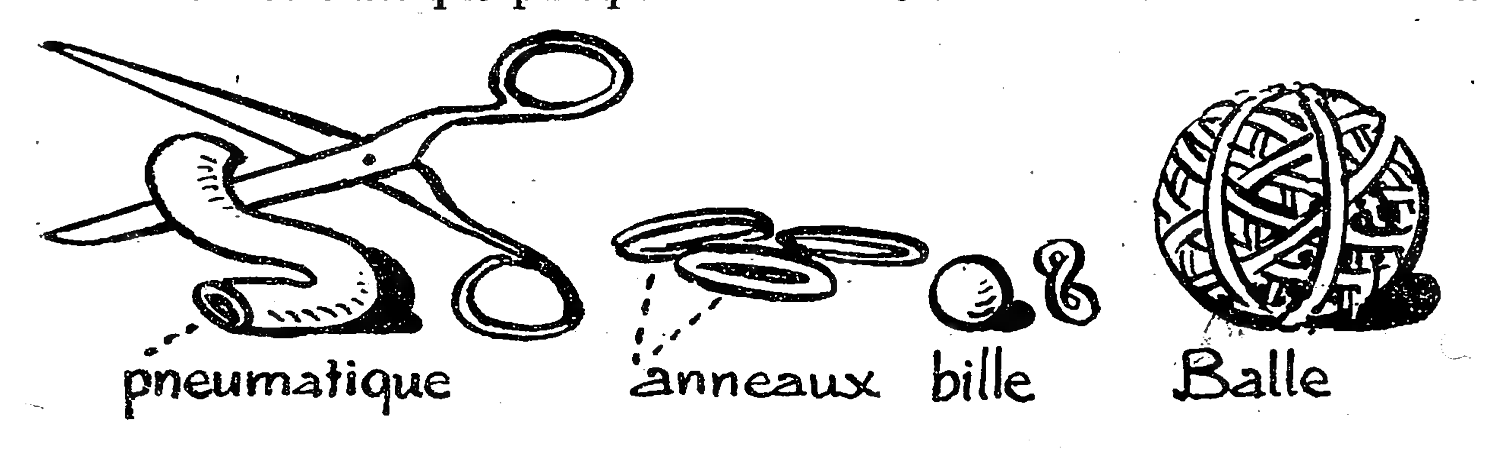
Il faut empêcher le caoutchouc de *durcir* et de *ramollir.*

TRAVAIL MANUEL

Une balle en caoutchouc.

Découper un bout de pneumatique en anneaux de 2 ou 3 millimètres de largeur.

Dans le premier anneau, tordu en forme de huit, parce qu'il est trop grand, introduire une bille à jouer. Ajouter un deuxième anneau perpendiculairement au premier, puis un troisième, puis un quatrième et continuer ainsi jusqu'à ce qu'on ait une boule assez grosse. On obtient enfin une balle très élastique puisqu'elle rebondit comme une balle de tennis.



43. — Le liège

MATÉRIEL. — Bouchons de liège et bouteille.
Flotteur pour ligne. Linoléum.
Gravure représentant un chêne-liège.

I. ORIGINE

Il provient de *l'écorce du chêne-liège,* cultivé dans le Midi de la France, en Corse, en Algérie, en Italie, en Espagne.

A partir de la quinzième année, tous les sept ou huit ans, on enlève une plaque sur le tronc, si bien que le même arbre, vivant jusqu'à 120 ou 150 ans, peut donner une douzaine de récoltes.

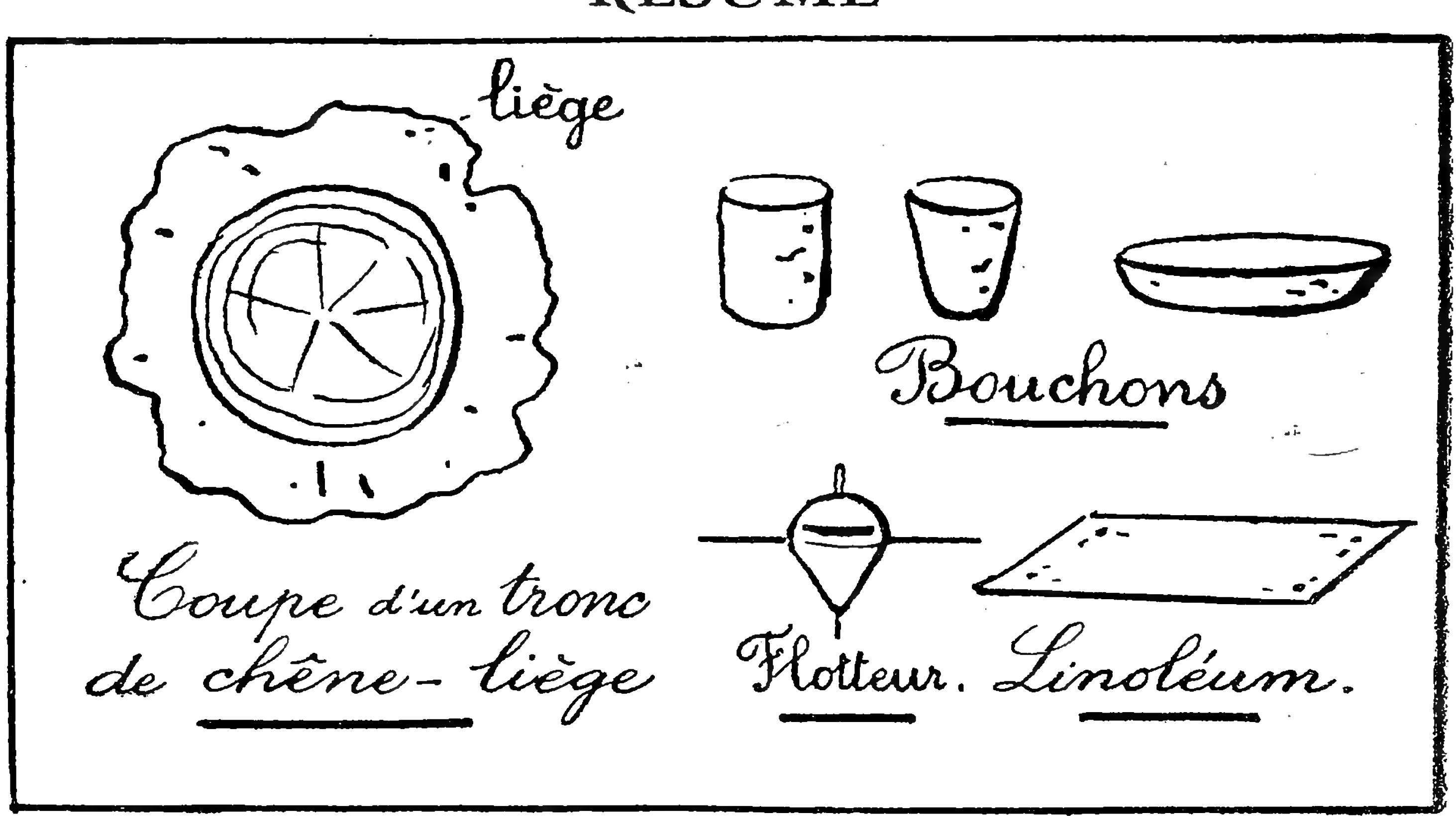
II. QUALITÉS DU LIÈGE

Il est élastique, surtout lorsqu'il est mouillé.
Application : Il permet de boucher facilement la bouteille.
Il est *léger.*
Application : Le flotteur de la ligne et la ceinture de sauvetage.
Il est *imputrescible.*
Application : On en fait des tapis pour sortie de bain.

III. LE LINOLÉUM

On fabrique le linoléum à l'aide de liège pulvérisé et d'huile de lin.

RÉSUMÉ



44. — Le verre

MATÉRIEL. — Plusieurs verres à boire, verre en cristal, verre à vitre. Diamant de vitrier; papier de verre. Tubes.
Gravure représentant un four de verrerie.

I. ORIGINE

On fabrique le verre en faisant fondre au four du *sable siliceux* avec de la *potasse* ou de la *soude*.

Le cristal est du verre qui contient un peu de plomb.

II. LE VERRE EST TRANSPARENT

Faire trouver qu'on utilise surtout le verre parce qu'il est *transparent*.

Il existe d'autres corps transparents : le mica, l'eau, l'air, le papier huilé.

III. LE VERRE EST TRÈS DUR

Essayons de rayer ce morceau de vitre avec un caillou, avec une pointe, avec un couteau.

Conclure : Le verre est très *dur*.

Application : *Le papier de verre,* qu'on obtient en saupoudrant de verre fin un papier solide enduit de colle, sert à polir le bois et les métaux.

IV. COMMENT LE RAYER ?

Nous y parvenons enfin avec la lime ainsi qu'avec le diamant du vitrier.

Conclure : Seuls, *l'acier trempé* et le *diamant* l'entament légèrement.

Application : Le vitrier coupe le verre soit avec une pointe de *diamant,* soit avec la *roulette d'acier d'un coupe-verre*. Remarquer que la roulette s'use vite tandis que le diamant est inusable.

Nous allons couper ce tube avec le tiers-point. — Donner un trait sur le verre avec l'acier du tiers-point puis casser le tube en pesant des deux mains de chaque côté du trait.

V. LE VERRE EST FRAGILE

Bien qu'il soit très dur, le verre a le défaut de se briser facilement; d'où l'emploi du *verre armé,* surtout pour les automobiles.

VI. IL EST INALTÉRABLE

On conserve *l'acide* dans des flacons de verre; les débris de verre qu'on trouve *dans la terre* sont *intacts*.

C'est que le verre est inaltérable.

VII. IL SE RAMOLLIT A LA CHALEUR

Sous l'action du feu il devient pâteux et l'on en profite pour le travailler.

Applications : *Couder un tube et l'étirer* au-dessus de la lampe à alcool.

Dans les verreries on fait fondre le verre pour le mouler et le couler; c'est ainsi qu'on fabrique les glaces. Pour les bouteilles on souffle le verre au bout d'une canne, soit à la bouche, soit à l'air comprimé.

VIII. UNE HISTOIRE

On raconte que des voyageurs voulant faire cuire leur repas allumèrent du feu sur le sable en utilisant des pierres chargées de salpêtre.

Le salpêtre et le sable fondirent et produisirent du verre.

IX. HYGIÈNE

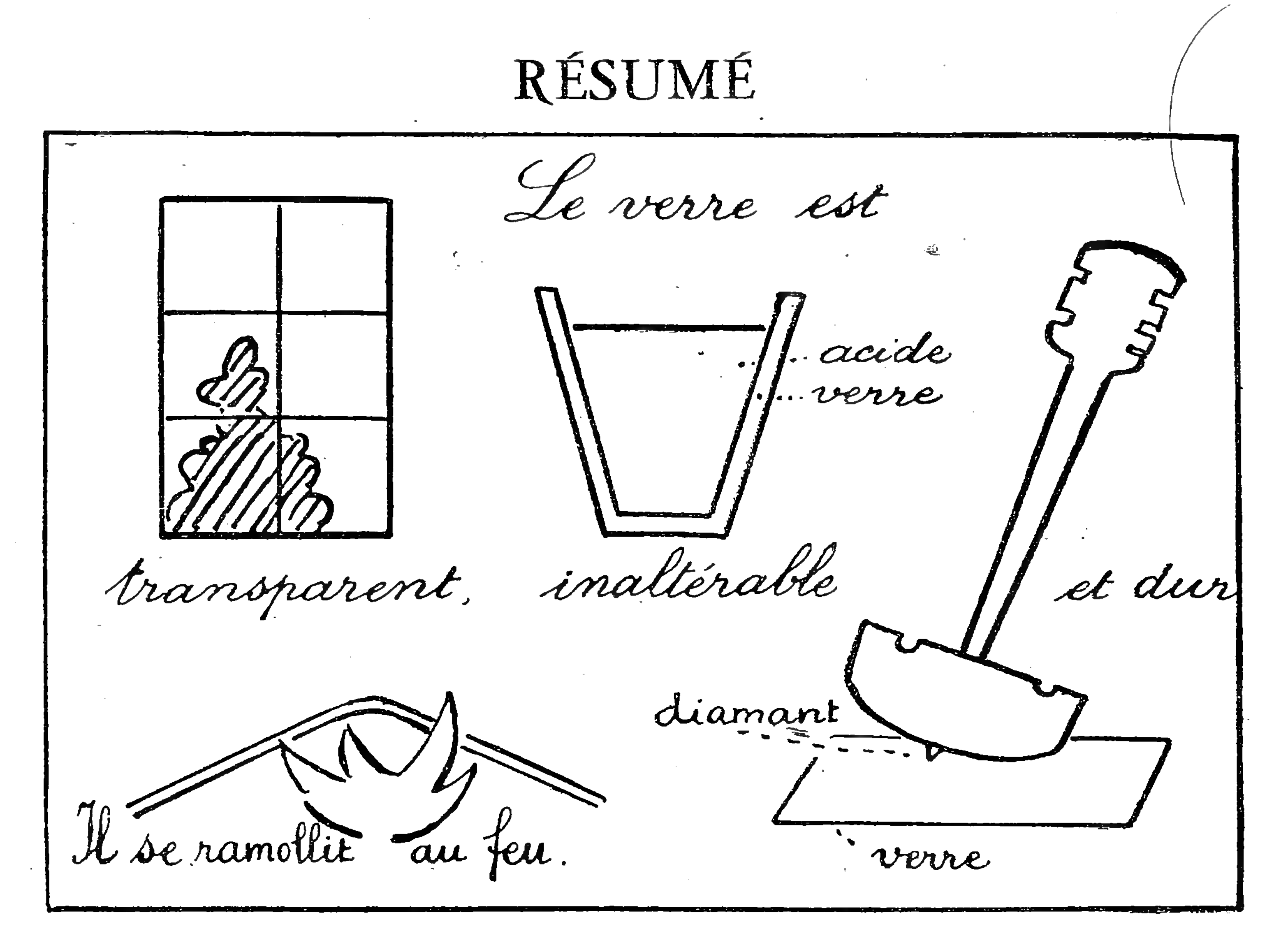
Le verre est très *dangereux.*

— Comment éviter les coupures? Pourquoi ne faut-il pas mettre de flacon dans sa poche?

X. EXERCICE PRATIQUE

Nous allons *laver une vitre.*

RÉSUMÉ



LES ALIMENTS

Le corps humain

---

45. — L'orange

MATÉRIEL. — Des oranges.
Gravure représentant rameau d'oranger avec feuilles et fleurs.

I. LE FRUIT

Sa forme est à peu près celle d'une *boule,* d'une sphère à *deux pôles* : l'un qui présente une jolie rosace, l'autre un point minuscule.

La rosace figure l'attache du fruit; *le point* est le reste de la fleur.

II. LA PELURE OU ZESTE

L'extérieur est ridé, ponctué, coloré, tandis que *l'intérieur* semble garni de ouate.

Une section pratiquée dans le zeste montre des petites *poches* ou vésicules remplies d'un liquide amer et inflammable. Pressons l'écorce et essayons d'enflammer ce liquide qui gicle.

III. LA PULPE

Observer *les quartiers* avec les *cordons nourriciers* qui aboutissent aux pépins.

Chaque quartier en forme de croissant a une *enveloppe transparente* et une *pulpe juteuse.*

IV. LES PÉPINS

Les pépins ou *graines* de l'oranger présentent deux *enveloppes* protectrices, une *amande ou réserve de nourriture* et un *germe.*

Dans un pot à fleurs, *semons* des pépins bien secs; nous aurons peut-être des petits orangers.

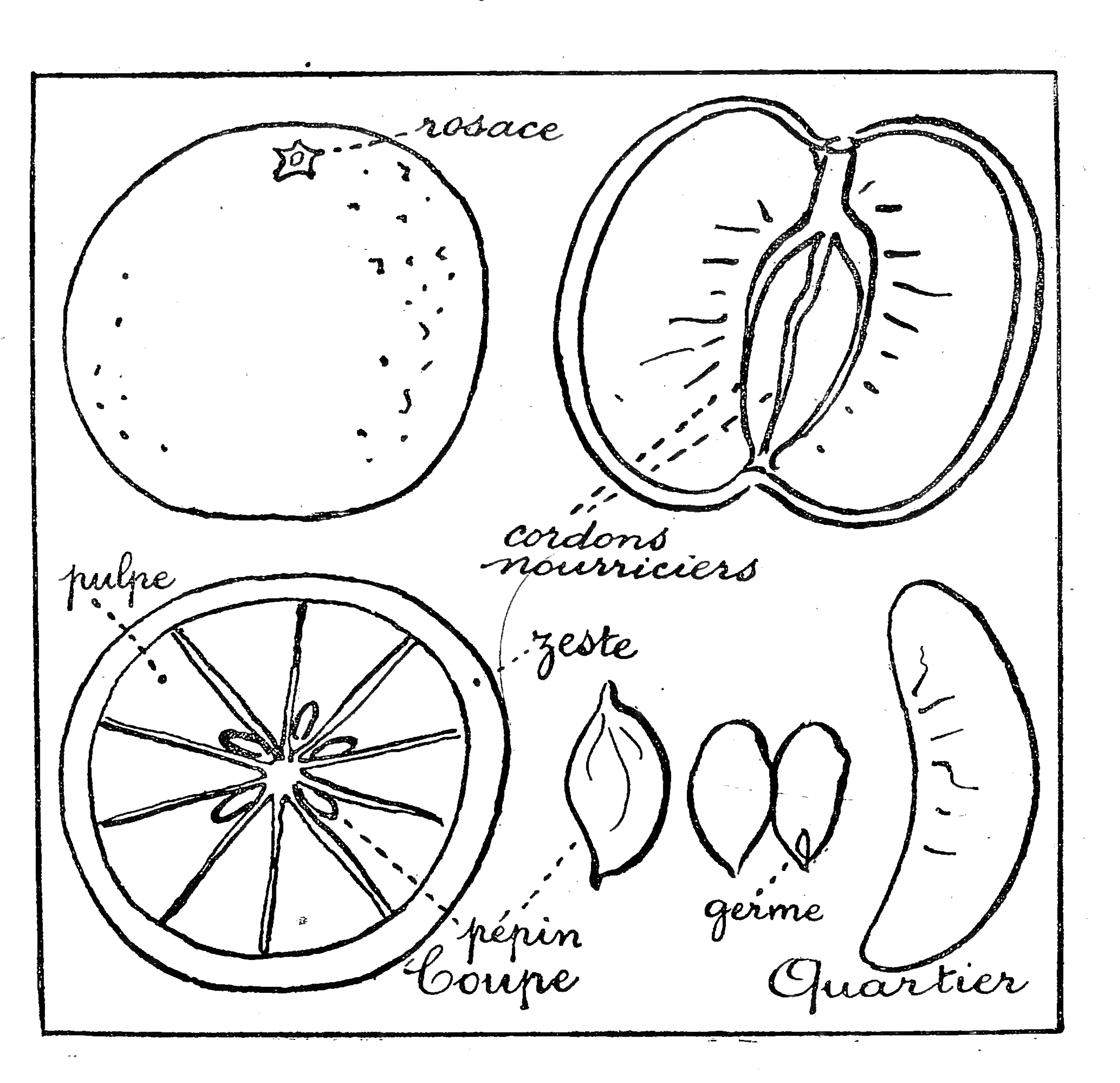
V. D'OÙ VIENT L'ORANGE ?

Montrer un rameau d'oranger avec feuilles et fleurs ou, à défaut, une gravure.

VI. UTILITÉ

La pulpe sert à préparer des confitures, *le jus* donne l'orangeade et *le zeste* des parfums concentrés ou essences.

RÉSUMÉ



VOCABULAIRE

L'orange est le fruit de *l'oranger.*

Elle est protégée par *l'écorce* ou *zeste.*

Chaque quartier a la forme d'un *croissant.*

On récolte l'orange dans le Midi de la France; c'est un fruit *méridional.*

Le jus est *parfumé, acidulé, savoureux.*

46. — La farine, le pain et le gâteau

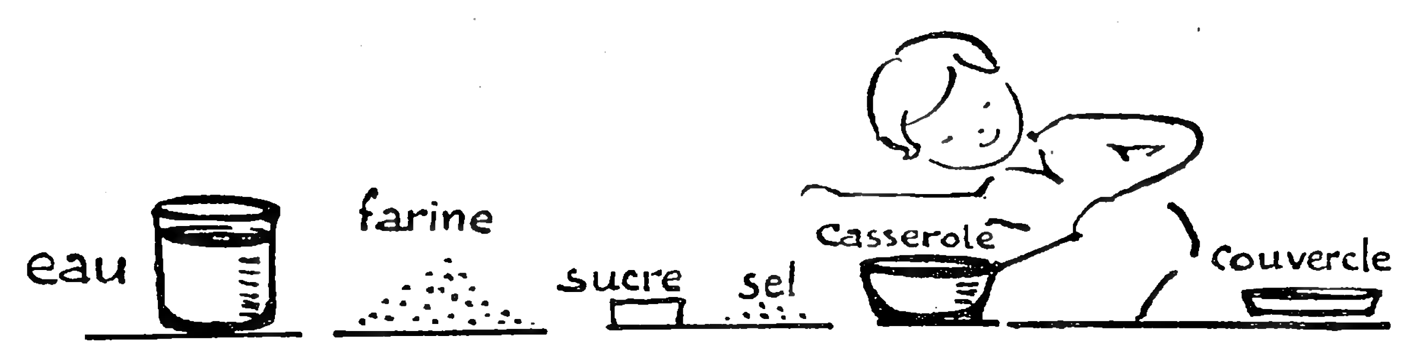
MATÉRIEL. — Des grains de blé, de la farine, du sucre et du sel.
Un peu de levure.
Soucoupe, casserole et couvercle de boîte.

I. LE GRAIN DE BLÉ

Grattons le grain de blé : *L'écorce* qui tombe c'est le *son;* au-dessous nous apercevons *la farine* blanche et, avec la loupe, nous découvrons *le germe.*

Dans les moulins, *les broyeurs* transforment le blé en farine.

II. JOUONS AU BOULANGER



Mettons une *cuillerée de farine* dans une soucoupe ou dans une petite casserole.

Préparons une *cuillerée d'eau salée et sucrée* dans laquelle nous délayerons un peu de *levure :* la valeur d'un petit pois. Peu à peu, versons le liquide sur la farine et pétrissons.

Sur un *couvercle de boîte* étendons notre pâte en forme de couronne ou de galette.

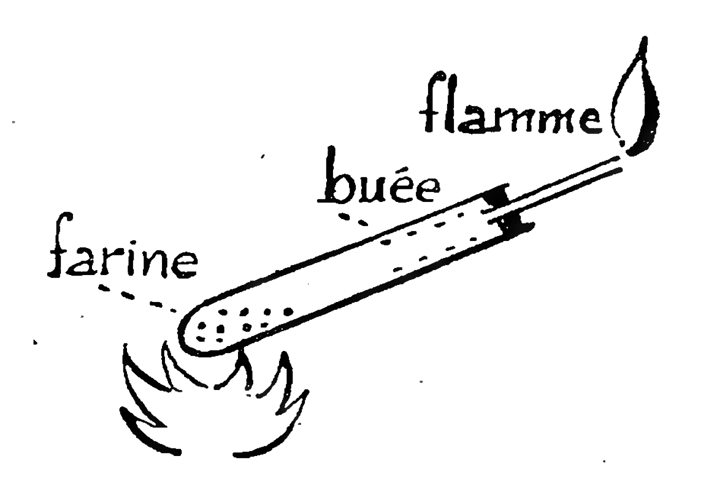
Attendons une demi-heure puis mettons au four.

III. FAISONS DE LA COLLE DE FARINE

Préparons *une cuillerée à café de farine* et *un demi-verre d'eau.*

Versons l'eau tout doucement et délayons.

Chauffons en remuant sans cesse. La bouillie s'épaissit. Laissons refroidir et nous aurons de la bonne colle de pâte.



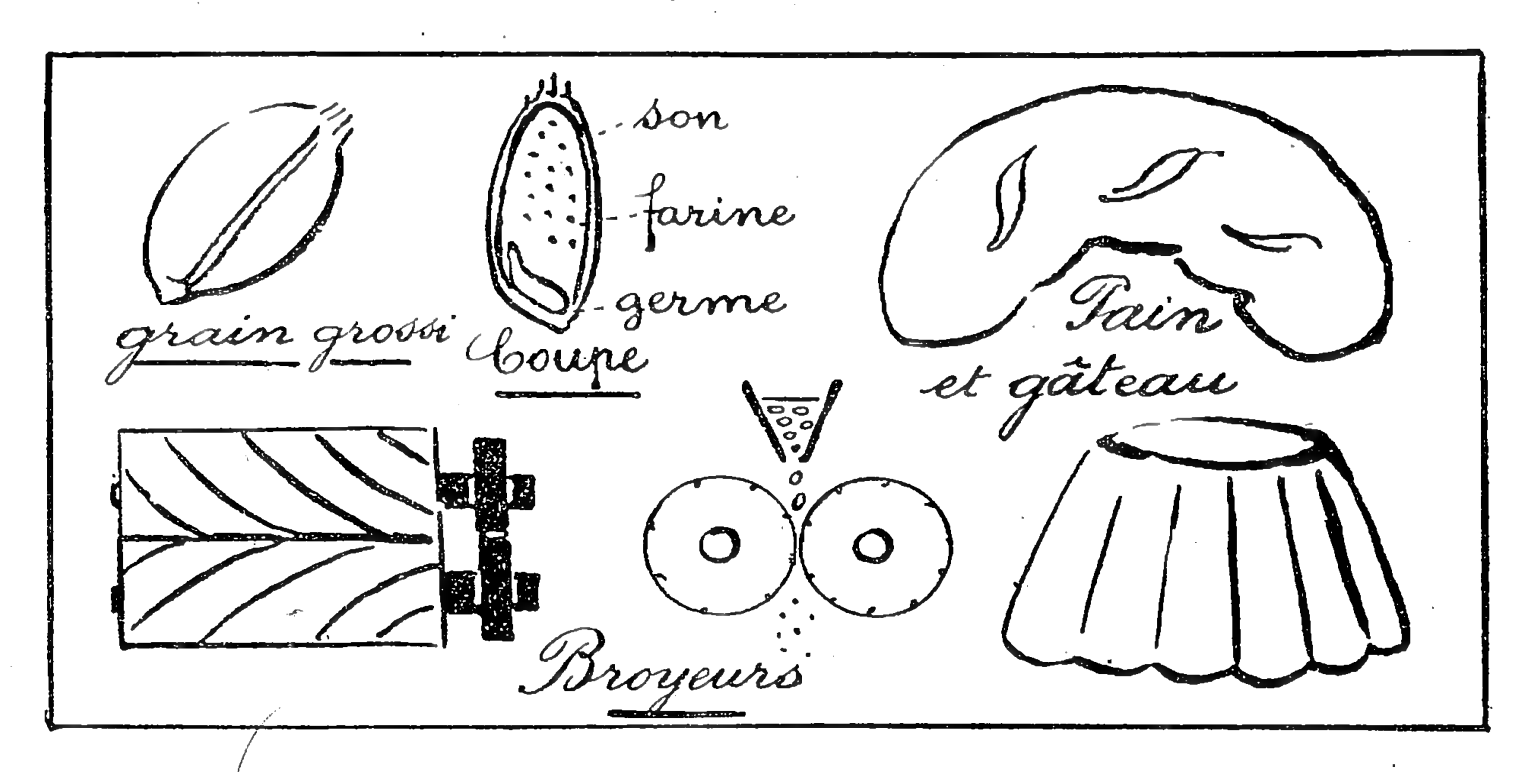
IV. LA FARINE EST UN ALIMENT

Chauffer un peu de farine dans un tube à essai.

Elle roussit, noircit puis dégage de la *vapeur d'eau* et un *gaz qui brûle.*

Conclure : La farine est un aliment qui contient surtout de l'eau et du charbon.

RÉSUMÉ



VOCABULAIRE

On va chercher le pain chez le *boulanger* et le gâteau chez le *pâtissier*.

Le boulanger fait la pâte dans le *pétrin*. Pour faire lever la pâte on y ajoute de la *levure*.

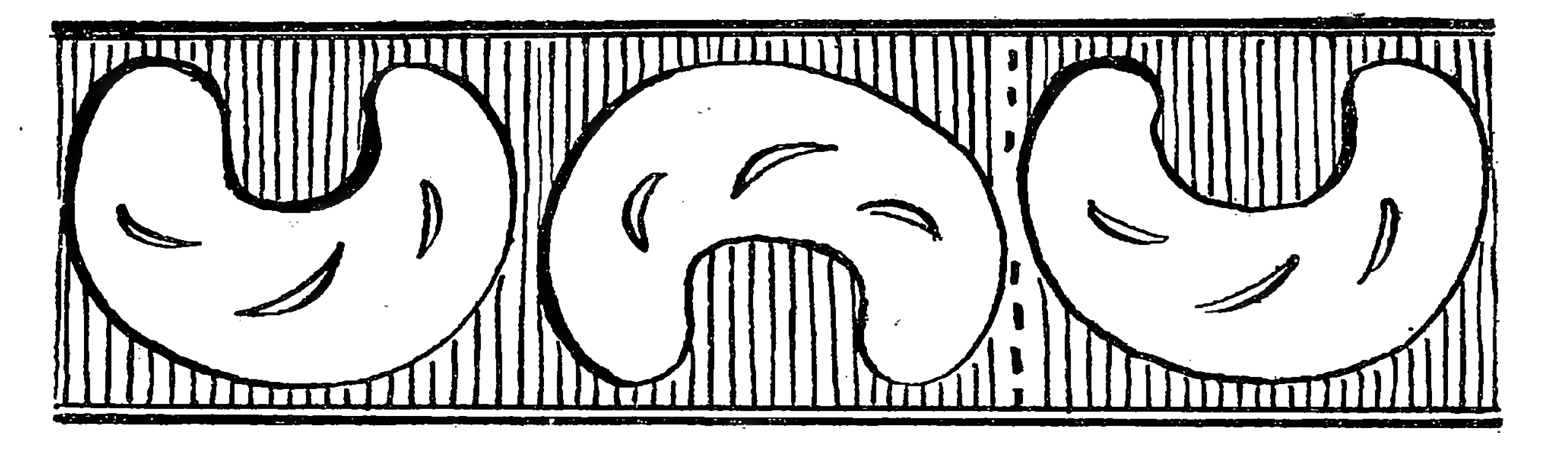
Le pain cuit dans le *four*.

La pâte ne doit être ni trop *épaisse* ni trop *molle*.

Pour faire la pâte il faut *délayer* la farine dans l'eau. Mettre le pain au four, c'est *enfourner;* le retirer, c'est *défourner*.

DESSIN

Les pains.



MODELAGE

Un pain; un gâteau.

47. — Lait, beurre et fromage

MATÉRIEL. — Du lait frais et du lait de la veille.
Du lait mis à la présure.
Compte-gouttes, verres, tubes à essai.
Un moule à fromage.

I. LE LAIT

Couleur. — Comparer avec l'eau, avec le lait de chaux.

Odeur. — Reconnaître l'eau, le lait de chaux et le lait, rien qu'en flairant.

Densité. — Laisser tomber une goutte de lait dans un verre d'eau et observer. C'est qu'un litre de lait pèse environ 1.030 grammes.

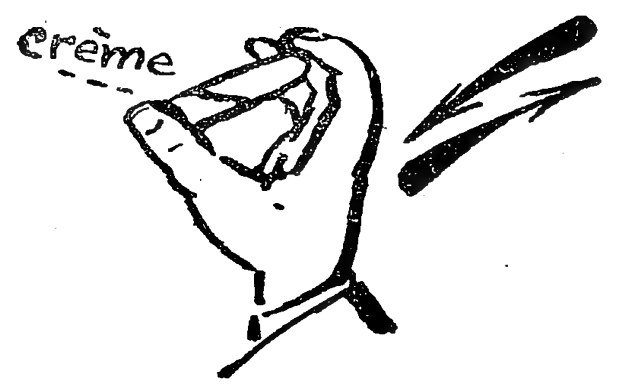
Consistance. — Faire couler sur du verre une goutte de lait et une goutte d'eau.

II. LA CRÈME

Voici du lait de la veille. Il présente à la surface une *couche de crème.*

Expérience. — Une goutte de crème sur le papier fait une tache translucide.

Conclusion. — La crème est une *matière grasse* plus légère que le lait.



III. FAISONS DU BEURRE

Mettons de la crème dans un *tube à essai,* fermons avec le pouce et secouons assez longtemps.

Nous obtenons *du beurre* que nous lavons (il nage sur l'eau) et que nous goûtons.

On opère en grand avec une *baratte.*

IV. DU FROMAGE

Maintenant voici du lait dans lequel on a mis quelques gouttes de *présure,* substance acide provenant de l'estomac des veaux.

Observer le *petit lait* verdâtre, de saveur piquante, et le *caillé ou caséine.*

C'est l'acide qui produit cette coagulation et permet de faire *le fromage.*

V. UN ALIMENT COMPLET

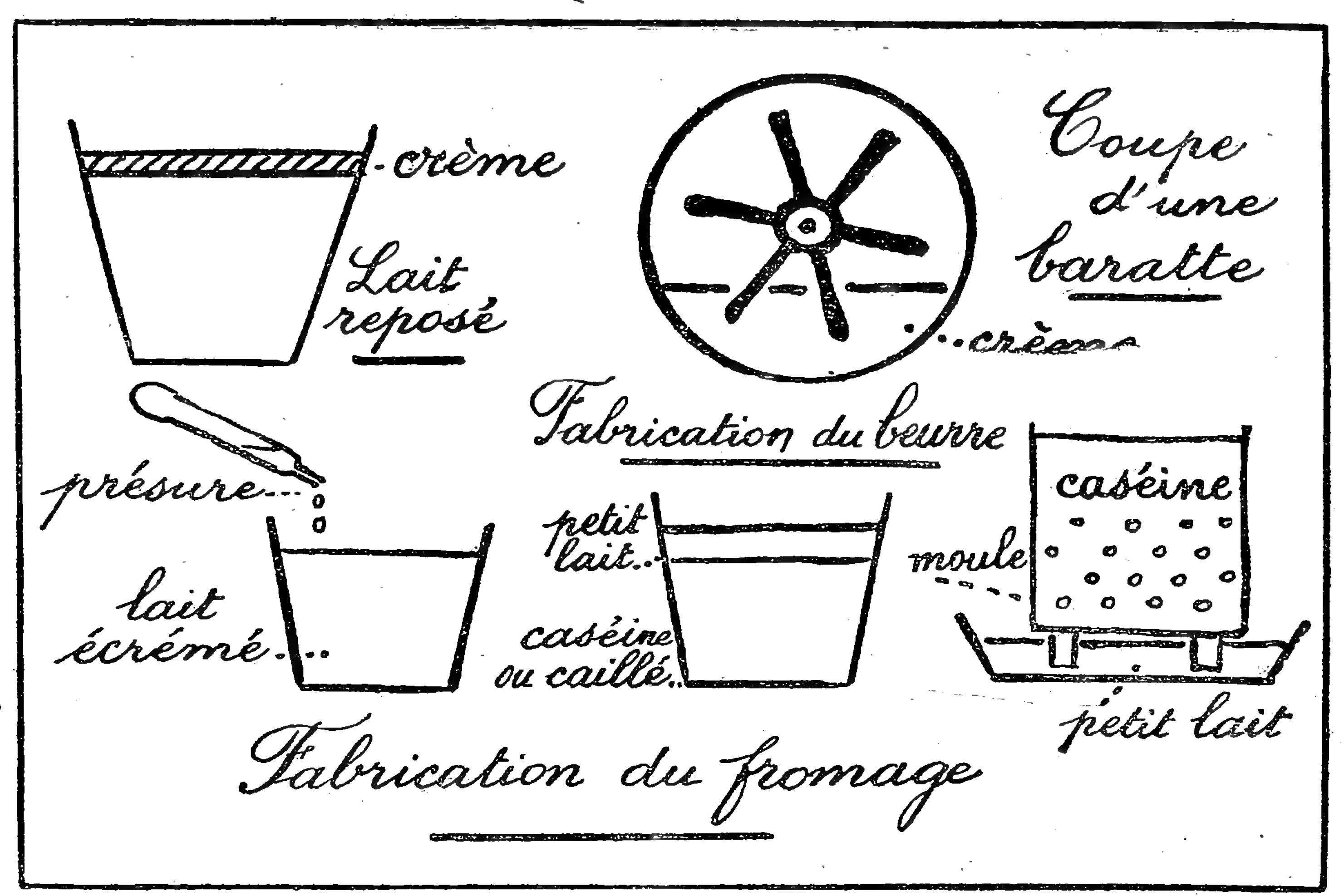
Le lait est un aliment complet; la preuve, c'est que... les bébés, les jeunes veaux, les petits poulains ne prennent pas d'autre aliment.

Quand il déborde sur le feu, qu'observe-t-on sur la cuisinière?

VI. HYGIÈNE

Le lait est un liquide très altérable qui peut contenir des *germes dangereux.* D'où la nécessité de le faire *bouillir* et de le conserver au frais dans des *vases très propres.*

RÉSUMÉ



VOCABULAIRE

Le lait est nourrissant; c'est un *aliment.*

Pour séparer la crème du petit lait, on se sert d'une écrémeuse.

La crème donne du *beurre.* Pour faire du beurre on se sert d'une *baratte.*

Avec la caséine ou caillé on fabrique du *fromage.*

On va chercher le lait à la *laiterie;* le marchand de lait est un *laitier.*

Le lait qu'on vient de traire est *mousseux.*

J'aime le lait lorsqu'il contient beaucoup de crème, c'est-à-dire lorsqu'il est *crémeux.*

Le caillé est *coagulé.*

Il faut *traire* la vache. Enlever la crème, c'est *écrémer* le lait.

La présure fait *cailler* la caséine.

Pour avoir du fromage, il faut *égoutter* le caillé.

MODELAGE

Avec de la terre glaise modeler une *motte de beurre* et un petit *fromage.*

48. — Un œuf de poule

MATÉRIEL. — Un œuf frais; un autre, vieux de plusieurs semaines.
Un œuf cuit dur.
De l'acide. Un bocal rempli d'eau.

I. ASPECT

Sa forme est remarquable : *ovoïde.*
La couleur varie du blanc pur au brun plus ou moins foncé.
Mesurons les dimensions : longueur et largeur.

II. POIDS

Pesons-le : environ 60 grammes.
Dans l'eau, l'œuf frais descend au fond du bocal; l'autre, vieux de plusieurs semaines, se redresse, le gros bout en l'air (chambre à air).

III. LA COQUE OU COQUILLE

Elle présente de petits trous ou *pores* qu'on voit mieux à la loupe.
Une goutte d'acide produit un bouillonnement : la coque est donc *calcaire.*

IV. L'INTÉRIEUR

Sous la coquille calcaire, remarquer *deux pellicules* et la *chambre à air* entre les deux pellicules.
Séparer *le blanc* visqueux, collant et *le jaune,* corps gras, retenu par des cordons ou *tortillons.*
Enfin, voici *le germe,* futur poussin.
Essayons de retrouver tout cela dans l'œuf cuit dur.

V. UNE GRAINE

Comme une véritable graine, l'œuf comprend des *enveloppes protectrices, des réserves de nourriture et le germe.*

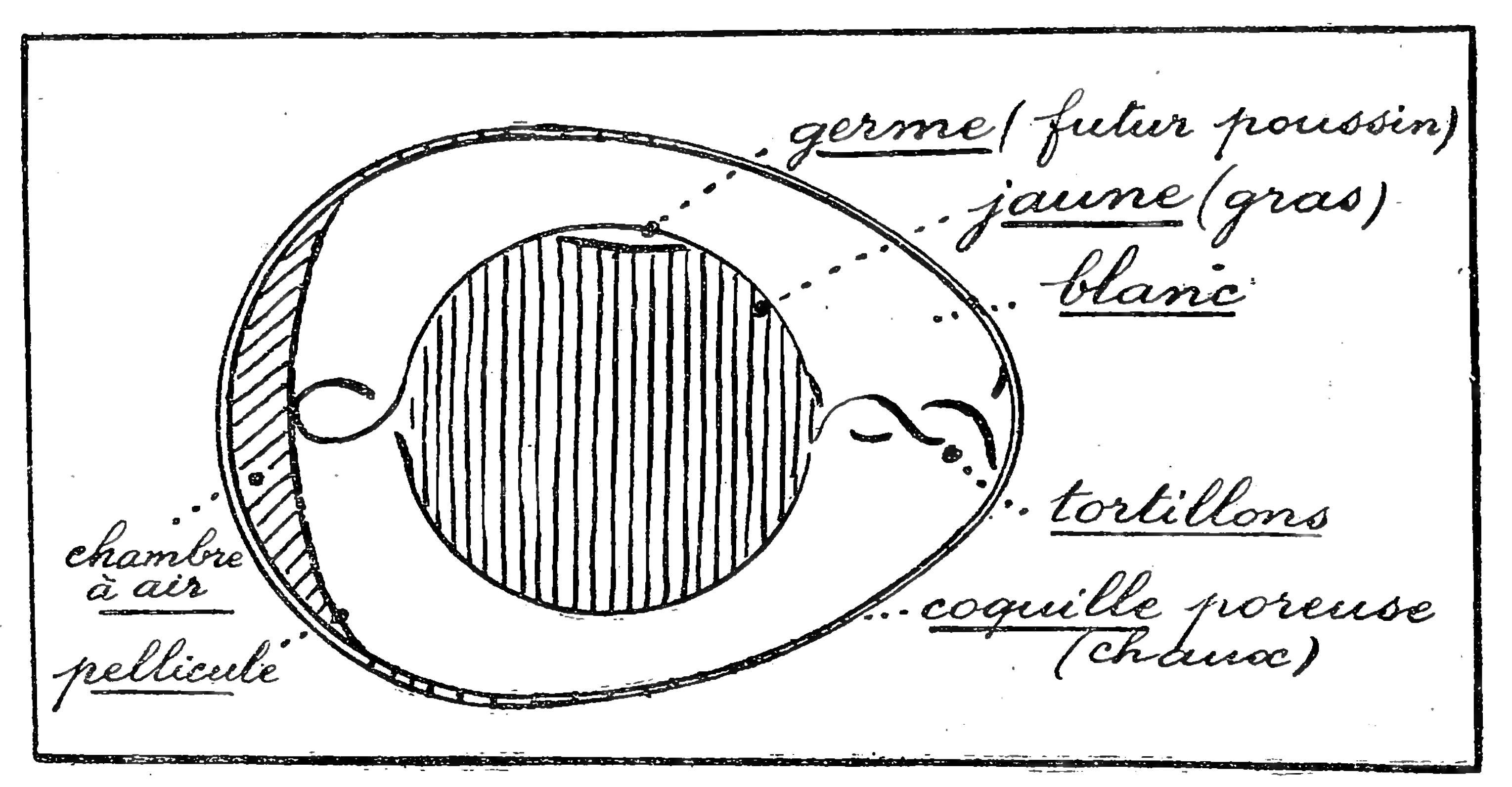
VI. LE FUTUR POUSSIN

Il trouvera de quoi *se nourrir :* le jaune et le blanc. En outre, il pourra *respirer* à cause de la chambre à air et des pores de la coquille (21 jours d'incubation).
L'œuf est donc un *aliment complet* pour le petit poulet... et pour nous également.

VII. HYGIÈNE

L'œuf doit être consommé *frais.* Pour le conserver, il faut boucher les pores, par exemple en badigeonnant la coquille avec un lait de chaux, mais il faut se montrer très prudent car l'œuf se corrompt facilement.

RÉSUMÉ

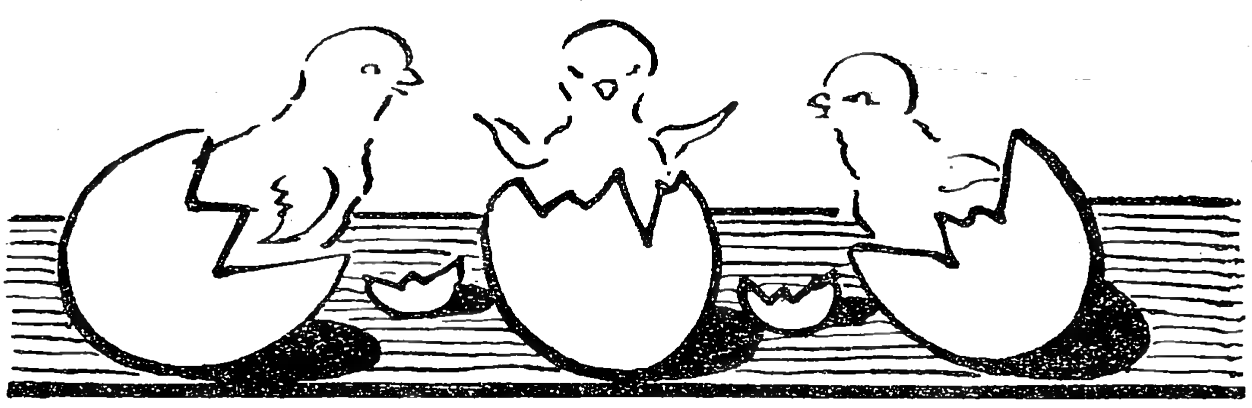


VOCABULAIRE

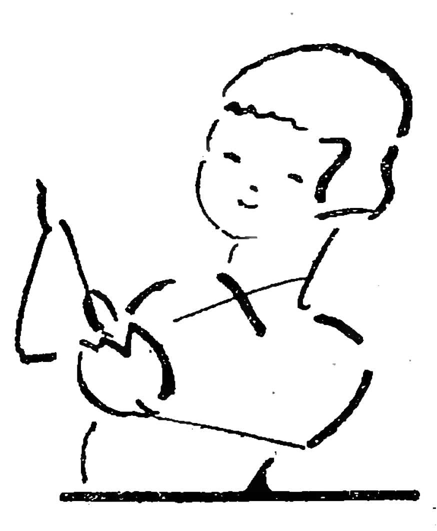
L'œuf ne ressemble pas à une boule; il n'est pas sphérique, il est *ovoïde*.
La coquille contient de la chaux; elle est *calcaire*.
Le blanc colle aux doigts; il est *collant* et *visqueux;* on voit clair à travers, car il est *transparent*.
L'œuf, qui est un aliment complet, est très *nourrissant*.



DESSIN



Œufs et poussins.



TRAVAIL MANUEL

Un moulage

Délayer *du plâtre* dans l'eau pour obtenir une bouillie assez épaisse.
Verser cette bouillie dans la coquille d'un œuf qui a été mangé à la coque.
Laisser durcir puis enlever la coquille.

49. — Le sucre

MATÉRIEL. — Quelques morceaux de sucre.
Tube à essai, cuiller, verres et soucoupe.
Lampe à alcool.

I. UN MORCEAU DE SUCRE

Observer les *traits de scie* parallèles et les petits *cristaux* brillants.

II. JOUONS AU CONFISEUR

1. **Du sirop.** — Jetons un morceau de sucre dans un peu d'eau, au fond d'un verre. Observons et ajoutons un nouveau morceau puis encore un.

Chauffons.

Nous obtenons du sirop.

Faire constater que l'eau chaude *dissout* plus de sucre que l'eau froide.

Une curieuse expérience : Un morceau de sucre dans l'alcool (insoluble).

2. **Du sucre d'orge.** — Faisons *fondre* du sucre, sans eau, en le chauffant dans un tube à essai, et versons le sucre fondu, jaunâtre, sur une soucoupe; c'est du sucre d'orge.

3. **Du caramel.** — Pour avoir du caramel, il suffit de chauffer plus longtemps, jusqu'à ce que le liquide brunisse.

Remarque : Des goutelettes d'eau s'accumulent sur le verre.

Conclusion : Le sucre contient de l'eau; il fond sous l'action de la chaleur.

III. LE SUCRE CONTIENT DU CHARBON

Si l'on continue à chauffer le sucre *dans le tube à essai*, on obtient du *charbon de sucre.*

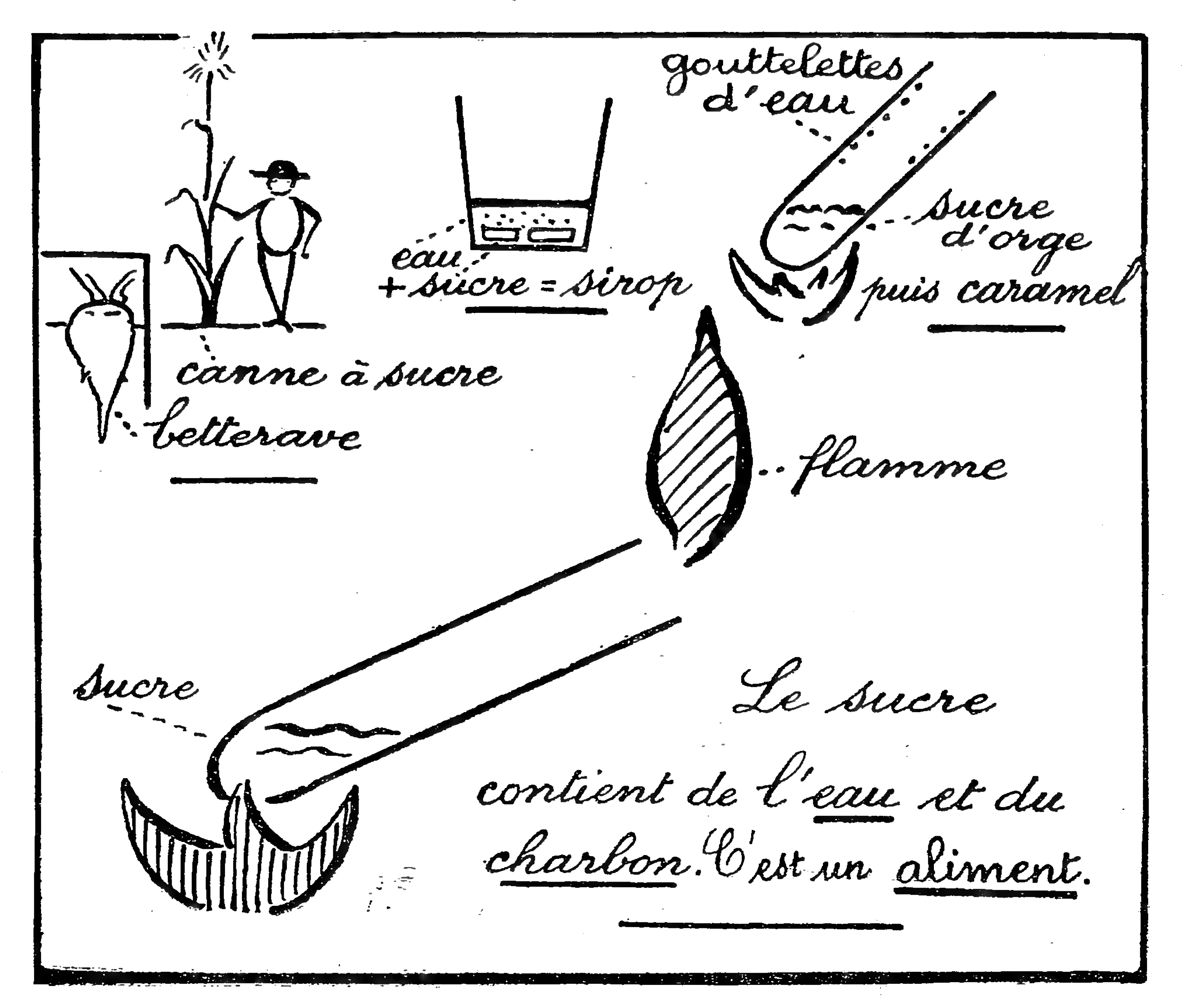
Non seulement le sucre fondu peut *brûler,* mais *les gaz* qui s'échappent du tube à essai sont également *combustibles.*

Conclusion : *Le sucre contient du charbon; c'est un aliment.*

IV. ORIGINE

On l'extrait de la *betterave sucrière* et de la *canne à sucre.*

RÉSUMÉ



VOCABULAIRE

Avec le sucre on fait des *sucreries* : bonbons, dragées et caramels.
Le sucre *brut* est *raffiné* dans les *raffineries.*
Le sucre n'a pas d'odeur; il est *inodore.*
Il est *soluble* dans l'eau et *insoluble* dans l'alcool.
Le sucre en petits cristaux est du sucre *cristallisé.*
Dans l'eau on le voit *se dissoudre.*

DESSIN

Des sucettes, quelques bonbons.

TRAVAIL MANUEL

Verser un peu de caramel dans une coquille de noix. Laisser refroidir et démouler.

50. — Les os

MATÉRIEL. — *Des os de lapin et de poulet* collectionnés par les élèves. Un os long *scié* en travers.

Un os ayant séjourné *une dizaine de jours dans de l'acide chlorhydrique* étendu d'eau (un quart d'acide pour trois quarts d'eau).

Un os calciné.

Gravure représentant le squelette humain.

I. UN OS LONG

Observer les deux *têtes* qui permettent les mouvements des articulations et la *partie allongée* qui porte les traces de l'attache des muscles.

L'os scié montre *la moelle* dans laquelle se trouvent de nombreux vaisseaux sanguins.

II. UN OS PLAT

On remarque également les attaches des muscles et les détails des articulations mais il n'a *pas de moelle.*

III. COMPOSITION DES OS

1° **L'os trempant dans l'acide** depuis une dizaine de jours est devenu mou. Dans l'eau bouillante il donne *la gélatine.*

2° **L'os calciné** ressemble à *de la pierre.* Il est poreux, léger, tout blanc.

Conclusion. — L'os comprend une matière vivante et une matière minérale.

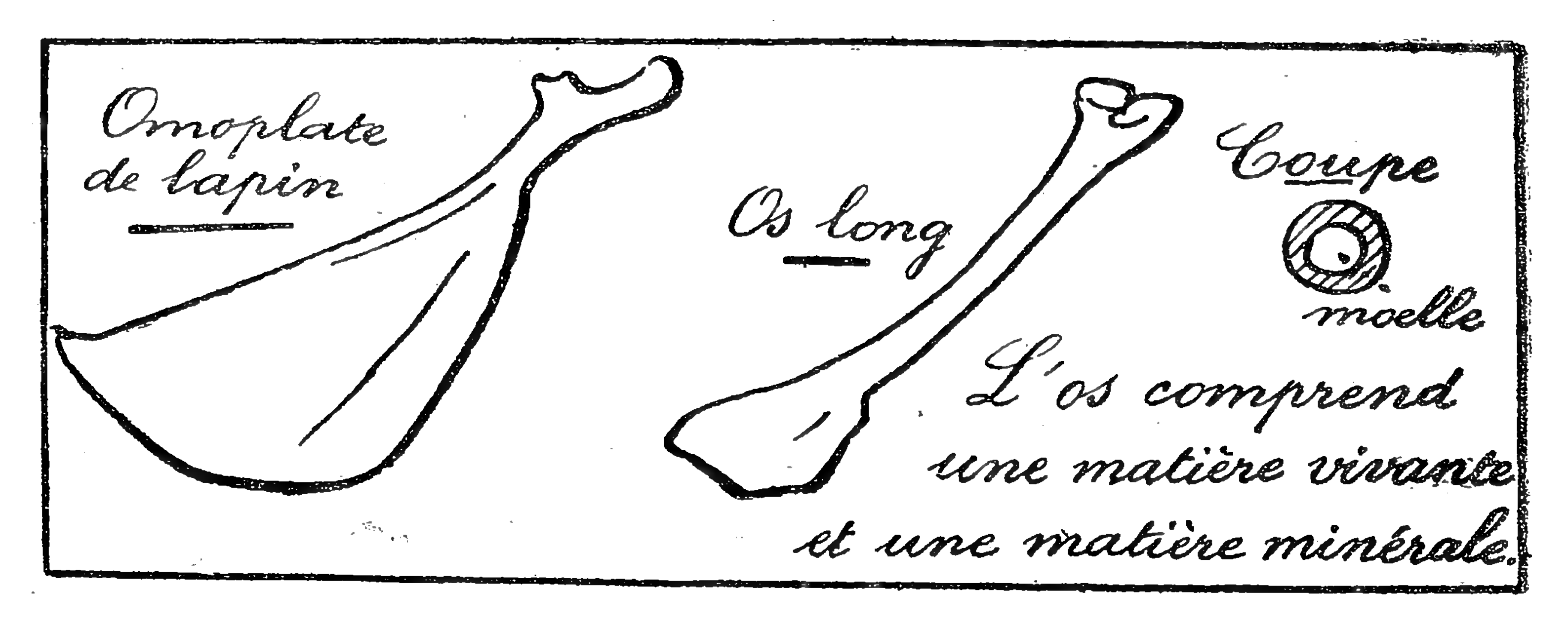
IV. HYGIÈNE

Les attitudes vicieuses déforment le squelette. Les enfants ont des os cartilagineux; d'où le danger pour l'écolier de se mal tenir en classe.

V. QUESTIONS INTÉRESSANTES

1. Connaissez-vous des animaux qui n'ont point d'os?
2. A quoi servent les os?
3. Quel est l'os le plus gros? (le fémur).
4. Pourquoi les enfants qui tombent très souvent se fracturent-ils rarement les os des membres?

RÉSUMÉ



VOCABULAIRE

L'ensemble des os s'appelle le *squelette.*

Un petit os est un *osselet.*

Quand on est jeune, on a les os *mous, cartilagineux ;* plus tard, ils deviennent *résistants.*

Enlever les os de la viande, c'est la désosser.

En tombant, on peut se *fracturer* la jambe.

Brûler un os, c'est le *calciner.*

Parmi les animaux qui n'ont pas d'os, les plus connus sont : les *mollusques,* comme la limace et l'escargot ; les *insectes,* comme le hanneton et la mouche ; les *araignées* et les *vers.*

L'os le plus gros du corps est le *fémur.*

DESSIN

L'un des modèles suivants :

a) Un crâne de poulet ou de lapin.

b) Un os de bœuf ou de mouton, donné par le boucher.

51. — Les dents

MATÉRIEL. — Dents de bœuf, de porc, de cheval, collectionnées par les élèves.
Une dent cariée.
Une brosse à dents; dentifrices.

I. UNE DENT

1. Aspect. — La forme varie selon le travail effectué par la dent. Distinguer *l'incisive* (rapprocher ciseaux), *la canine* (caniche) et *la molaire* (meule).

2. La couronne. — C'est la partie visible, hors de la gencive; elle est couverte d'un émail brillant.

3. La racine. — Elle est implantée dans la mâchoire. Remarquer le trou à l'extrémité.

4. Une coupe fait voir *l'émail, l'ivoire* et *la pulpe* avec ses filets sanguins et nerveux qui passent par le trou, à l'extrémité de la racine.

II. UNE DENT CARIÉE

La carie met la pulpe à nu; d'où abcès, douleurs et mauvaise haleine.

Ses causes. — Les corps durs (noisettes), les sucreries, les aliments trop chauds ou trop froids attaquent l'émail et permettent aux microbes de s'installer définitivement.

III. IL FAUT AVOIR DE BONNES DENTS

Les dents permettent de broyer finement nos aliments et de les imprégner de salive.

Donc elles aident l'estomac.

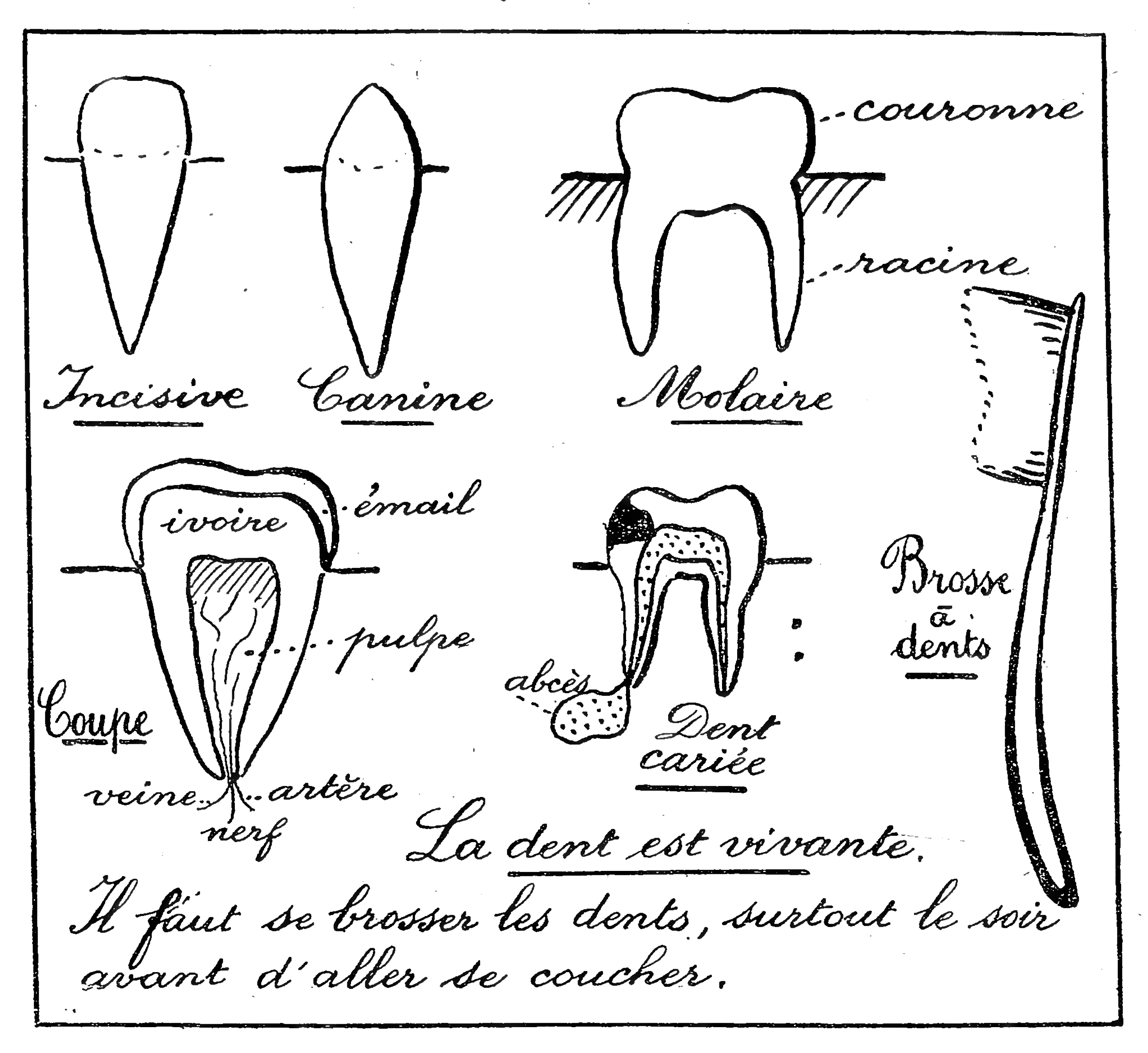
De plus elles éclairent le sourire et contribuent à la beauté du visage.

IV. LA BROSSE A DENTS

C'est pourquoi nous devons nous brosser les dents *avec une brosse imprégnée de savon.*

Le soir, surtout, avant d'aller se coucher, il faut débarrasser les dents des particules alimentaires qui se sont glissées entre les couronnes.

RÉSUMÉ



VOCABULAIRE

On se fait soigner les dents chez le *dentiste*.

En avant, nous avons des dents qui coupent comme des ciseaux; ce sont les *incisives*.

Sur le côté, nous avons des dents pointues, très développées chez le chien; ce sont les *canines*.

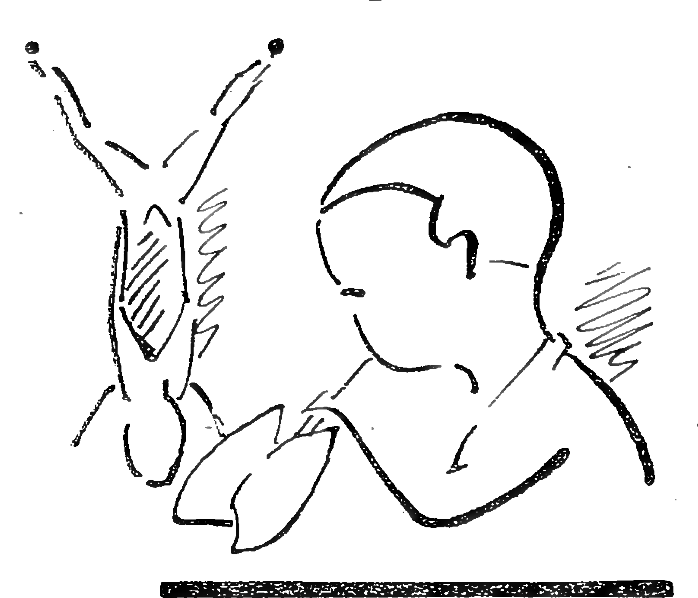
Au fond de la bouche, nous avons des dents qui écrasent les aliments comme des meules; ce sont les molaires.

Du savon pour les dents s'appelle du savon *dentifrice*.

Les vieillards ont souvent la bouche *édentée*.

52. — Nous respirons

MATÉRIEL. — Des poumons de lapin. Une glace de poche.



I. LES POUMONS DE LAPIN

Observer la couleur, l'aspect de ce *mou* rose, élastique et léger.

Remarquer les deux parties ou *bronches* et les *gonfler* avec un tube de verre ou simplement avec un fétu de paille introduit dans la *trachée artère*.

Nos poumons ressemblent à ceux du lapin.

II. COMMENT NOUS RESPIRONS

1° **L'air entre** par le nez ou la bouche lorsque les côtes en se soulevant agrandissent la cage thoracique.

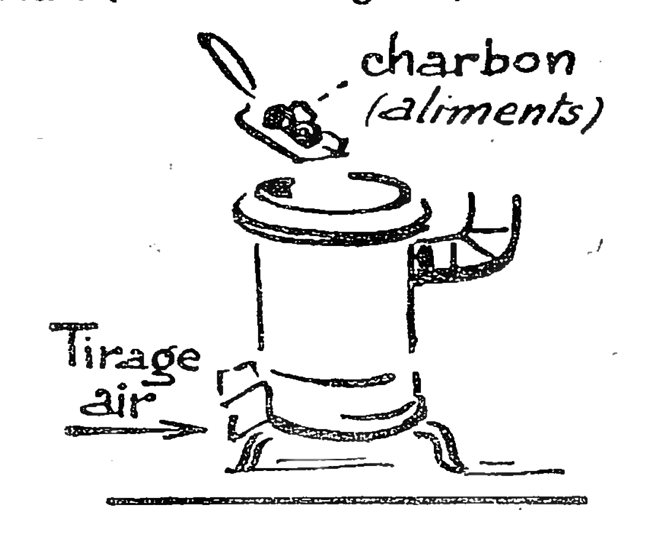
2° **L'air sort** chaque fois que les côtes s'abaissent. Compter les mouvements respiratoires (environ 15 par minute).

III. POURQUOI NOUS RESPIRONS

Nous respirons *pour brûler les aliments*, ce qui produit de la chaleur.

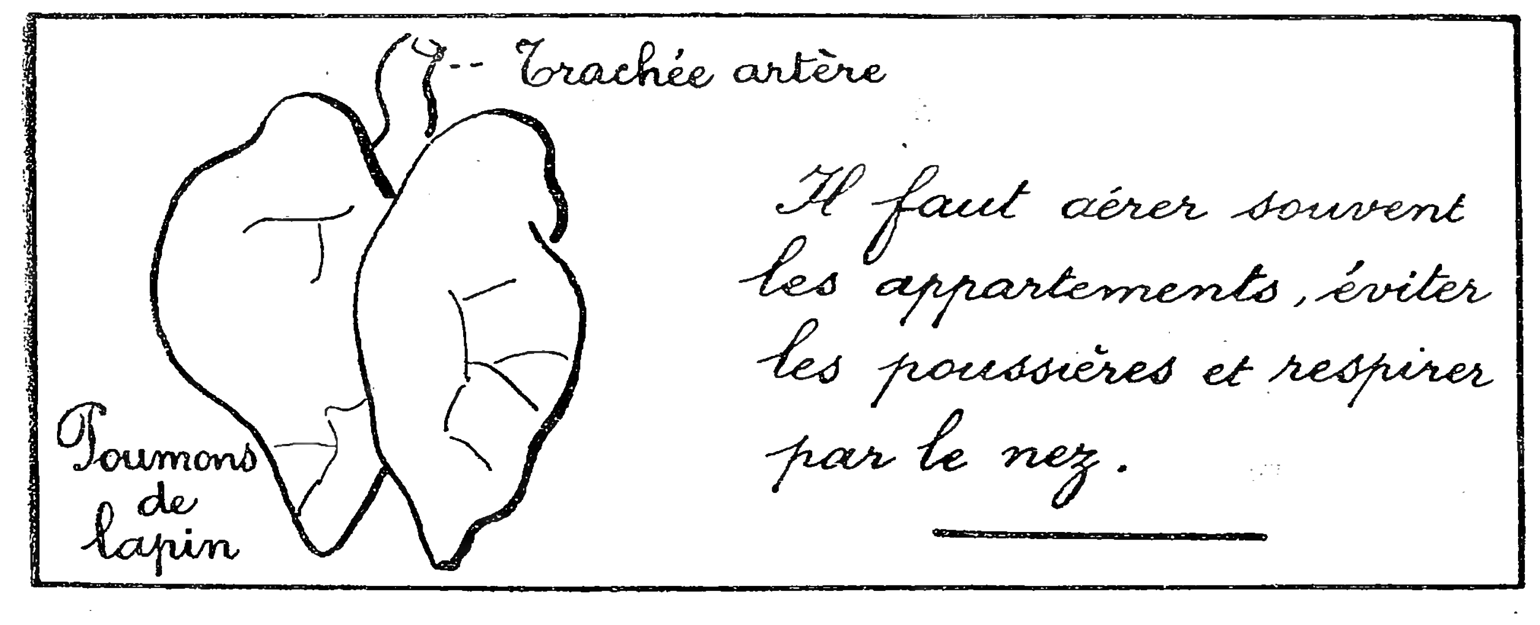
De même le tirage du poêle est nécessaire pour faire brûler le charbon.

Nous rejetons un gaz dangereux, appelé *gaz carbonique*, et de *la vapeur d'eau*. (Buée sur la glace.)



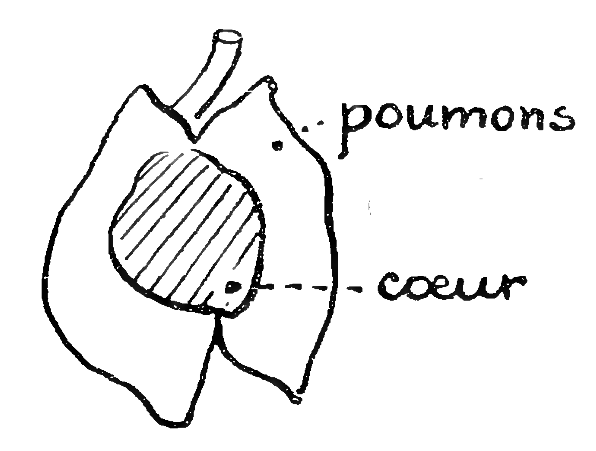
IV. HYGIÈNE

1. Pourquoi ne faut-il pas appuyer la poitrine contre la table lorsqu'on écrit?
2. Pourquoi fait-on des mouvements respiratoires pendant la leçon de gymnastique?
3. Pourquoi aère-t-on souvent la classe?
4. Pourquoi faut-il *respirer* par le nez?



53. — Notre sang circule

MATÉRIEL. — Un cœur de lapin ou de poulet. Du sang.
Une poire en caoutchouc.
Gravure montrant les organes de la circulation.



I. LE CŒUR DU LAPIN

Remarquer d'abord son emplacement *entre les poumons,* sa forme, sa couleur, les tuyaux ou *vaisseaux* qui en partent.

Coupons-le dans le sens de la longueur pour voir *les cavités.*

Notre cœur est identique à celui du lapin.

II. LE CŒUR BAT

Nous sentons notre cœur qui bat dans la poitrine.

Comptons les pulsations : environ 70 en une minute.
Tâter le pouls.

La poire en caoutchouc. — Notre cœur travaille exactement de la même façon et *lance le sang* dans les vaisseaux : *artères et veines.* C'est un véritable *moteur.*

III. LE SANG

Voici du sang. Au repos dans un verre il ne tarde pas à se coaguler. Ce caillot n'est-il pas utile en cas de coupure?

Le sang est un liquide nourricier; nous en avons 6 à 7 litres.

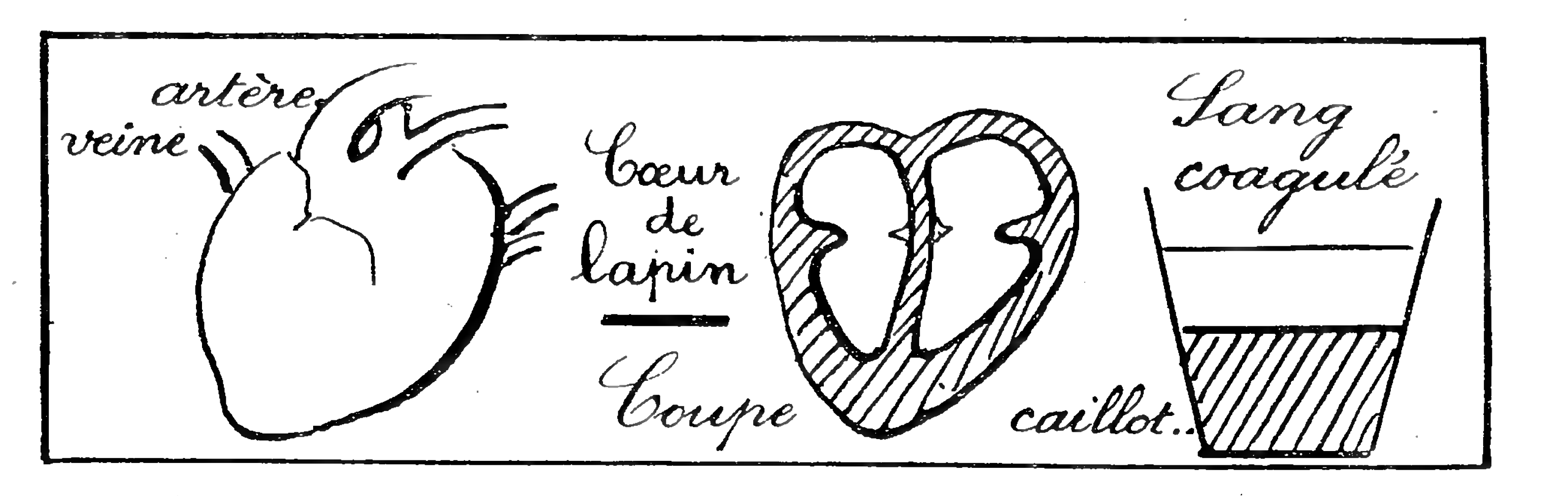
IV. HYGIÈNE

Il ne faut pas porter de vêtements trop serrés, ni boire d'alcool car l'alcool empêche les artères d'être élastiques.

Il faut activer la circulation par le travail et la gymnastique.

En cas de blessure légère, laver la plaie avec de l'eau oxygénée.

RÉSUMÉ



VOCABULAIRE

1°. — RESPIRATION

Les poumons sont logés sous les côtes, dans la *cage thoracique.*

Lorsqu'on a le *rhume,* on tousse.

Les maladies des voies respiratoires sont : la *bronchite,* la *congestion pulmonaire,* la *broncho-pneumonie,* la *tuberculose pulmonaire.*

L'air qui n'est jamais renouvelé dans la même pièce devint *irrespirable.* C'est de l'*air vicié.*

Il faut aérer souvent les appartements et les salles de classe.

2°. — CIRCULATION

Le sang circule dans les *artères* et les *veines ;* c'est la *circulation* du sang.

Les veines restent gonflées lorsqu'on souffre de *varices.* Les exercices trop violents fatiguent le cœur et provoquent des *palpitations* ou des troubles cardiaques.

Si l'on met du sang frais dans un verre, on le voit bientôt se *coaguler.*

Compter les battements du cœur en serrant le poignet, c'est *tâter le pouls.*

54. — Nos yeux

MATÉRIEL. — Un œil de lapin.
Ciseaux; glace de poche.

I. L'ŒIL DE LAPIN

Examinons *le globe, la cornée transparente* comparable à un verre de montre, *l'iris* ou couronne colorée, *la prunelle ou pupille, véritable trou noir.*

Tâcher de découvrir le nerf.

Inciser le globe pour montrer *les humeurs* et surtout *le cristallin.*

Poser le cristallin sur les lettres d'un journal et regarder à travers. On constate que le cristallin est une lentille semblable au verre grossissant.

II. NOS YEUX

Organes protecteurs. — Nos yeux sont protégés par les *paupières;* la paupière supérieure est la plus grande.

Les cils arrêtent les poussières tandis que *les sourcils* détournent la sueur.

Le globe est mobile dans l'orbite.

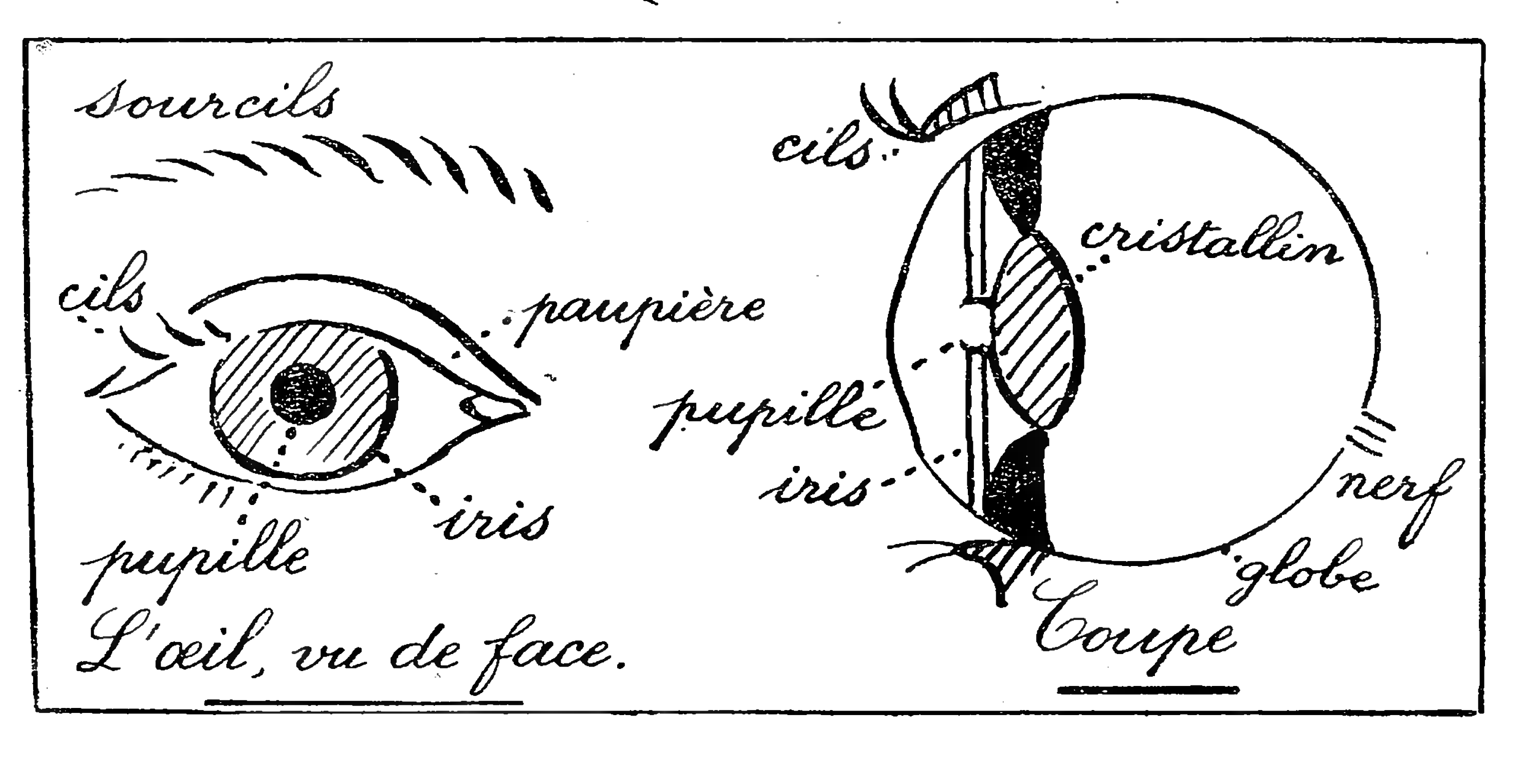
Reconnaître, comme dans l'œil de lapin, la cornée transparente, l'iris et la pupille.

III. HYGIÈNE

Comment protéger ses yeux? 1° *Propreté :* ne pas se frotter les yeux avec des doigts sales;

2° *Fatigue :* ne pas trop se pencher pour écrire; ne pas fixer des lumières trop vives ou, au contraire, ne pas se contenter d'un éclairage insuffisant.

RÉSUMÉ



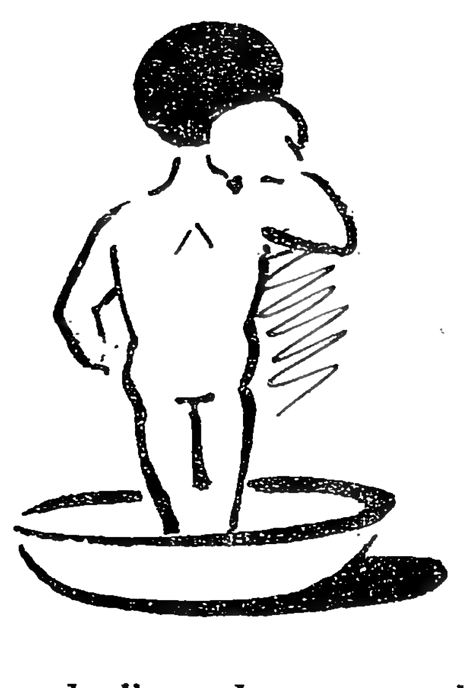
55. — Notre peau

MATÉRIEL. — Une loupe. — Du savon : un peu d'huile.



I. ASPECT DE LA PEAU

Observons à la loupe les sillons et, aux points de croisement, les petits trous ou *pores*. Remarquer aussi *les poils, la sueur* et, s'il y a lieu, *la crasse!*



II. FONCTIONS DE LA PEAU

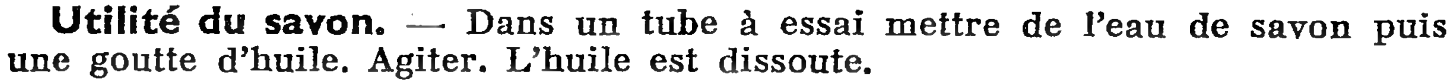
1°. La peau sécrète *la sueur,* un poison, et un *corps gras* qui assouplit les poils.

2° Il se produit par la peau *une respiration* semblable à celle qui se fait dans les poumons.



III. HYGIÈNE DE LA PEAU

Il est donc nécessaire de *se laver pour déboucher les pores.*



Utilité du savon. — Dans un tube à essai mettre de l'eau de savon puis une goutte d'huile. Agiter. L'huile est dissoute.

Conclure : Il faut se laver avec du savon.

Autres soins : Il faut se nettoyer *les ongles,* (*cachettes à microbes*).

Ces soins de propreté sont non seulement indispensables à la bonne santé mais ils rendent beau et **appétissant.**

poil
pore bouché
pore
sueur
crasse
glande

Coupe faite dans la peau (très grossie)

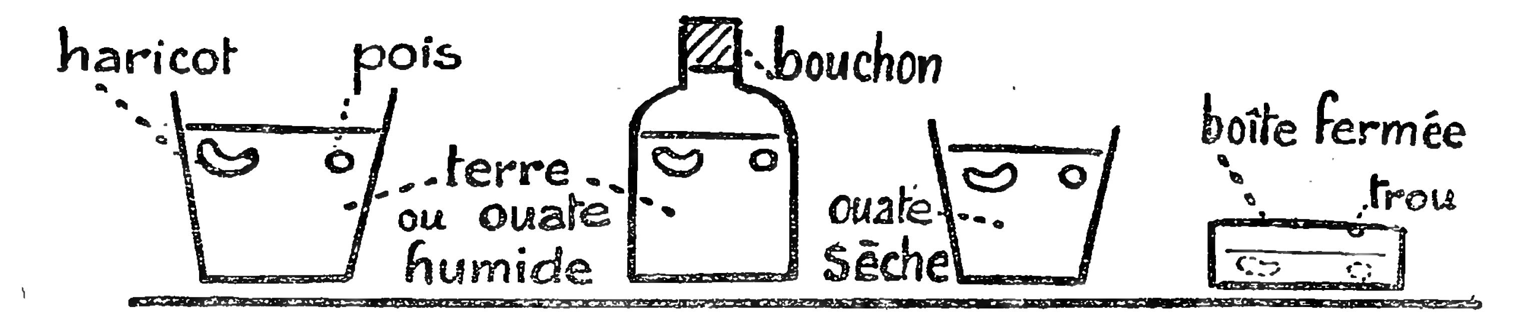
Le savon dissout les corps gras.

LES VÉGÉTAUX

56. — Les haricots et les pois qui germent

MATÉRIEL. — Des verres et des boîtes avec de la ouate ou de la mousse. Quelques flacons.

Des pois et des haricots en train de germer.



I. EXPÉRIENCES

1. Les deux frères. — Mettre de la terre ou de la ouate humide dans un verre et planter un haricot puis un petit pois.

Observer le développement des deux plantes pendant trois semaines environ: *tandis que le haricot se soulève, le pois reste dans la terre.*

2. En prison. — *a*) Planter un pois et un haricot *dans un flacon que l'on bouche soigneusement.*

b) Répéter la première expérience en enfonçant les grains très *profondément.*

c) Dans une *boîte à pastilles* mettre de la ouate humide, puis un pois et un haricot. *Percer le couvercle d'un petit trou* et fermer la boîte.

3. Pas d'eau. — Mettre les graines dans de la ouate sèche.

4. Une opération chirurgicale. — Couper la tige d'un pois cinq ou six jours après la germination.

II. CONCLUSIONS

Après trois semaines d'observation, faire trouver que pour germer la graine a besoin *d'eau, d'air et de chaleur,* que *la tige se dirige vers la lumière* et que *la plante lutte* à sa manière pour se développer le mieux possible.

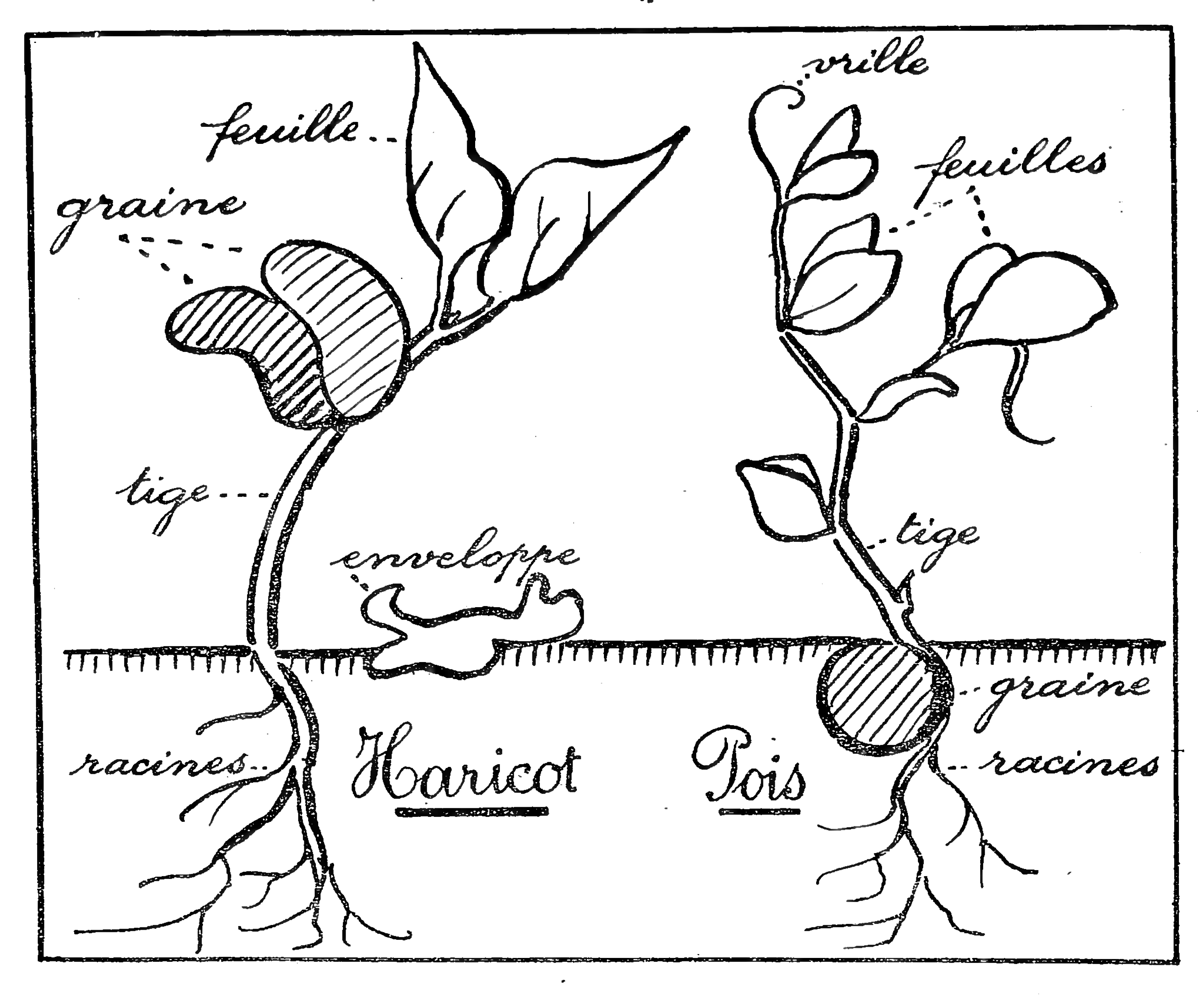
III. APPLICATIONS

1° Le cultivateur ou le jardinier ne doivent pas enfoncer les graines trop profondément.

2° Il faut cultiver la terre pour l'aérer.

3° En temps de sécheresse, il faut arroser les semis du potager.

IV. CROQUIS



VOCABULAIRE

La jeune plante enfonce ses *racines* dans la terre. On voit s'élever une *tige* qui porte des *feuilles*.

La tige du pois essaye de s'accrocher avec des *vrilles*.

Les jeunes tiges ne sont pas vigoureuses; elles sont *frêles*.

Le haricot pousse vite; on dit que sa *croissance* est *rapide*.

Dès que la graine est germée, on voit une petite tige *se dresser*, puis *se développer*.

57. — Les bourgeons

MATÉRIEL. — Des bourgeons de *marronnier*, de *saule*, de *peuplier*, de *lilas*, etc., collectionnés par les élèves.
Des bourgeons en train de s'ouvrir.
Ciseaux et loupe.

I. DISPOSITION DES BOURGEONS

Ils ne sont pas situés n'importe où, n'importe comment. Sont-ils opposés? A quelle distance l'un de l'autre?

Remarquer les cicatrices laissées sur le rameau par les feuilles de l'année précédente.

II. L'EXTÉRIEUR

Leur forme est souvent ovoïde.

Les écailles qui se recouvrent les unes les autres forment une petite toiture enduite d'une sorte de résine.

Tremper un bourgeon dans l'eau; les écailles sont-elles mouillées?

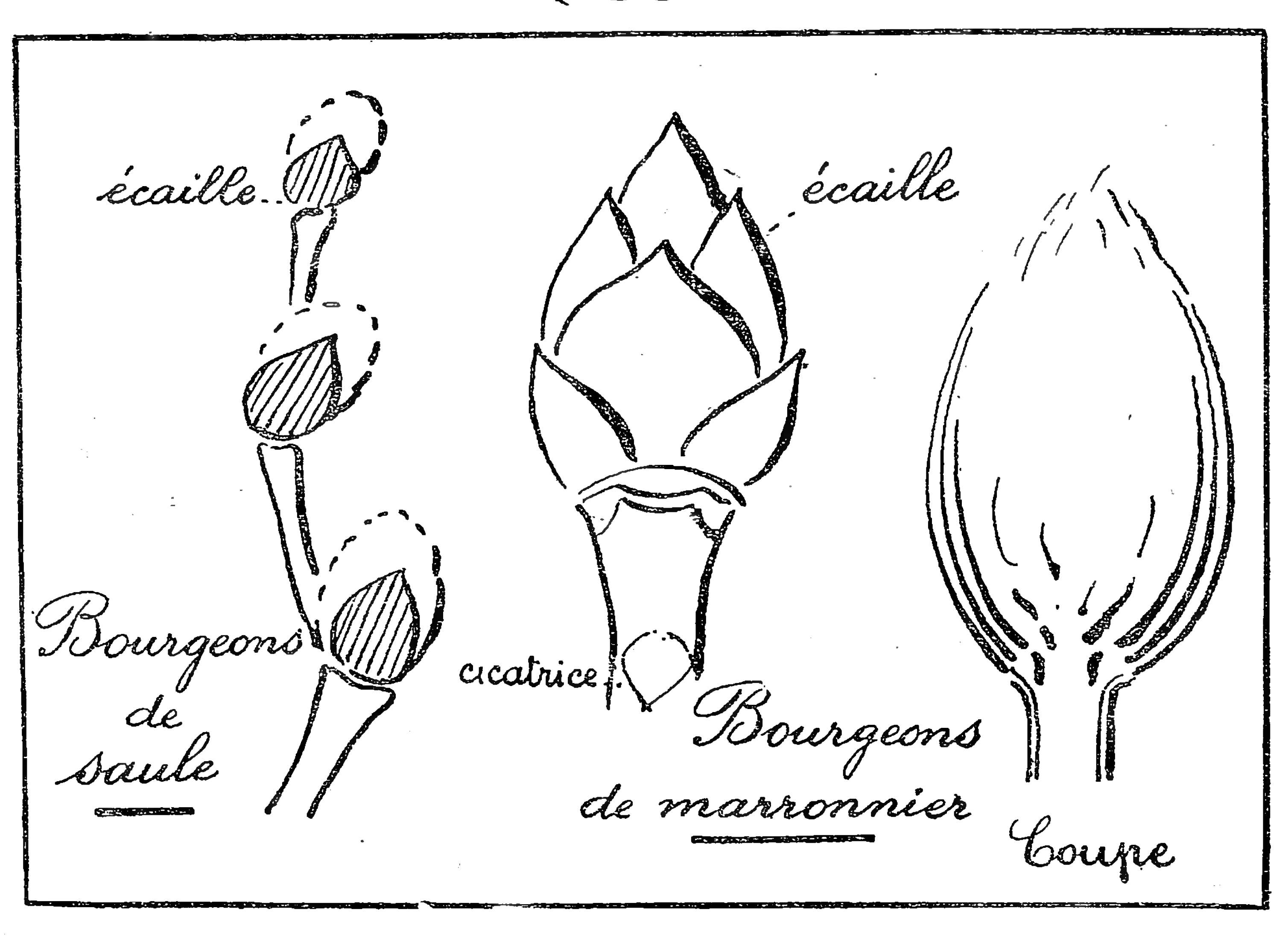
Conclure : Le bourgeon est garni d'écailles protectrices.

III. L'INTÉRIEUR

Enlever les écailles et pratiquer des coupes en long et en travers afin de découvrir, parmi le duvet, les jeunes feuilles et les futures fleurs.

Le bourgeon est un *berceau*.

RÉSUMÉ



VOCABULAIRE

Le bourgeon est recouvert d'*écailles*.

Les écailles sont enduites d'une sorte de *résine*.

En tombant, les feuilles de l'année dernière ont laissé sur la tige une *cicatrice*.

L'intérieur est *duveteux*, *cotonneux*.

Le bourgeon craint le froid; il est *frileux*.

Les écailles se recouvrent pour *protéger* les jeunes feuilles et les fleurs naissantes.

Aux premiers beaux jours on voit les bourgeons *se gonfler*, puis *s'ouvrir*.

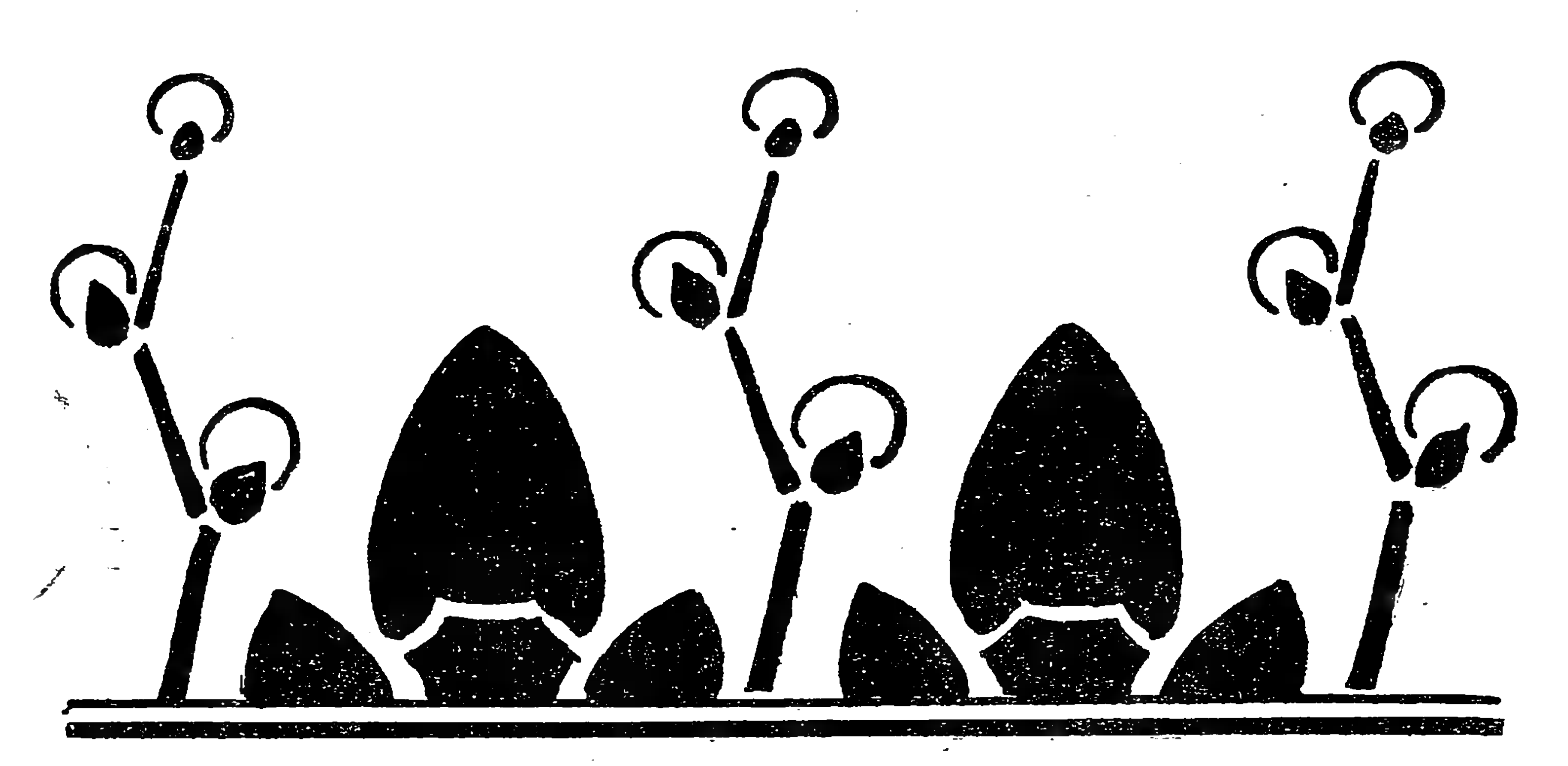
L'arbre ne tardera pas à *se parer* de feuilles et de fleurs. La sève va *se mettre en mouvement*.

TRAVAIL MANUEL

Une collection de bourgeons

A l'aide d'une aiguillée de fil, fixer sur un carton quelques rameaux portant des bourgeons, le tout arrangé avec goût.

DESSIN



Une bordure de bourgeons.

58. — Les feuilles

MATÉRIEL. — Une collection de feuilles très différentes : lilas, liseron, chêne, marronnier, roseau, trèfle, etc...
Une feuille de peuplier sans chlorophylle, pour bien montrer les nervures.

I. DISPOSITION DES FEUILLES SUR LA TIGE

Faire trouver qu'elles sont disposées de telle manière *qu'elles aient chacune leur part d'air et de lumière.*

Observer le point d'attache avec son *bourgeon.*

II. LES PARTIES DE LA FEUILLE

1° Le pétiole. — C'est la queue de la feuille, renflée au point de départ. (Pourquoi?) Le pétiole est-il cylindrique?

Certaines feuilles comme le roseau en sont dépourvues.

Conclure : Le pétiole n'est pas un organe essentiel

2° Le limbe. — Le dessus a une teinte plus foncée que le dessous.

Le contour est *lisse* dans la feuille de lilas ou *dentelé* dans la feuille de noisetier.

3° Les nervures sont de plus en plus fines; elles servent... à la circulation de la sève.

II. UTILITÉ DES FEUILLES

Une plante dégarnie de ses feuilles dépérit et meurt ; aussi le jardinier fait-il la guerre aux insectes qui les dévorent.

C'est que les feuilles servent surtout à la *respiration* de la plante; on peut les comparer à nos poumons.

Nous mangeons certaines feuilles : salade, chou, etc. Les animaux domestiques en consomment beaucoup, par exemple la vache dans le parc.

Quelques-unes servent à préparer des *infusions;* par contre, celles du *tabac* sont nuisibles à la santé.

Des feuilles qui piquent. — Enfin certaines feuilles défendent la plante contre ses ennemis; telles sont les feuilles d'ortie et de chardon.

RÉSUMÉ

Lilas

matière verte

limbe

nérvure

queue ou pétiole

renflement ou gaine

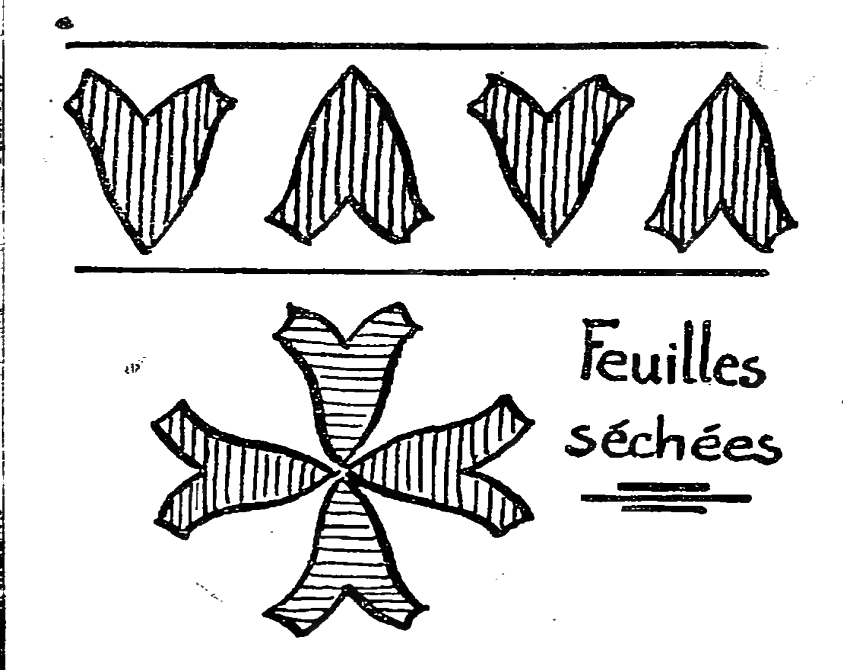
Noisetier

Roseau

Chêne

Erable

TRAVAIL MANUEL ET DESSIN



Faire sécher une douzaine de feuilles, toutes de la même plante et de même taille, en les pressant pendant plusieurs jours entre deux buvards.

Les arranger ensuite en *bordure* et en *étoile*.

On peut même les coller sur un carton et les mettre sous verre.

En dessin, copier ces arrangements décoratifs.

59. — Semons des radis

MATÉRIEL. — Des graines de radis et des radis.
Coupures de catalogue indiquant les différentes variétés de radis.
Une caisse avec du terreau.

I. SEMONS DES RADIS

Garnissons de terreau notre petite caisse et semons quelques graines de radis. Tassons légèrement.

D'après les leçons faites précédemment (haricot, pois, etc.), croyez-vous que la graine de radis contienne un germe?

Exposons notre semis au soleil. (Pourquoi?)

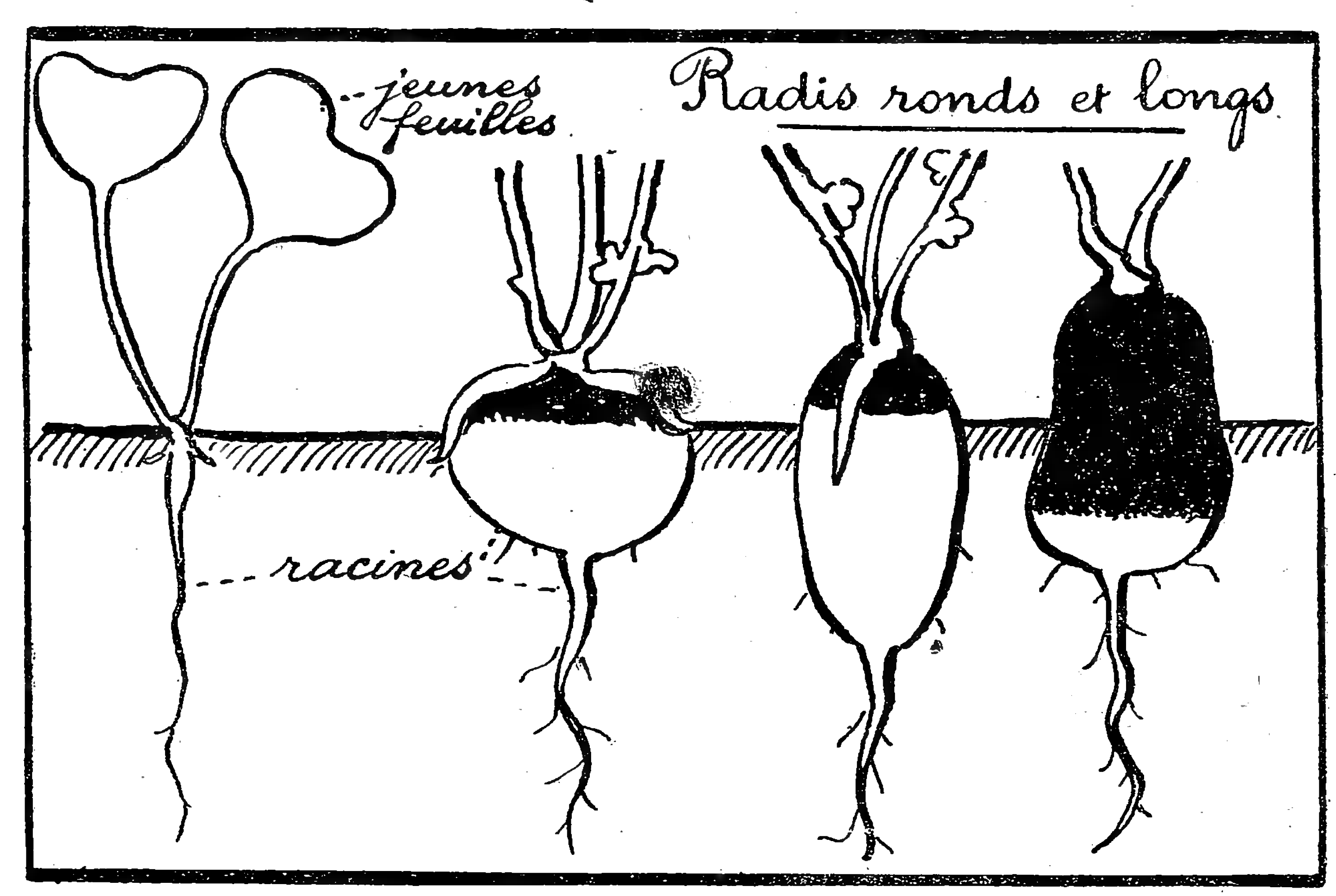
Nous l'arroserons chaque jour, non seulement pour donner aux graines l'humidité nécessaire, mais pour chasser les pucerons qui sont friands des jeunes feuilles de radis.

Notons la date du semis.

II. LES RADIS

On les cultive pour leurs *racines*. Pourquoi?
Observer la forme et la couleur de ces racines.
La chair est piquante.

RÉSUMÉ



60. — La pomme de terre

MATÉRIEL. — Des pommes de terre; quelques-unes germées. **Une râpe, un bol, un linge.**

I. L'EXTÉRIEUR

Outre *la forme* et *la couleur*, remarquer *le cordon d'attache* et les yeux ou *bourgeons*.

II. L'INTÉRIEUR

Plusieurs *coupes* en long et en travers montrent *l'épaisseur de la peau, la couleur de la pulpe* et *les cordons nourriciers* reliant le cordon d'attache aux bourgeons.

III. QU'EST-CE QUE LA POMME DE TERRE ?

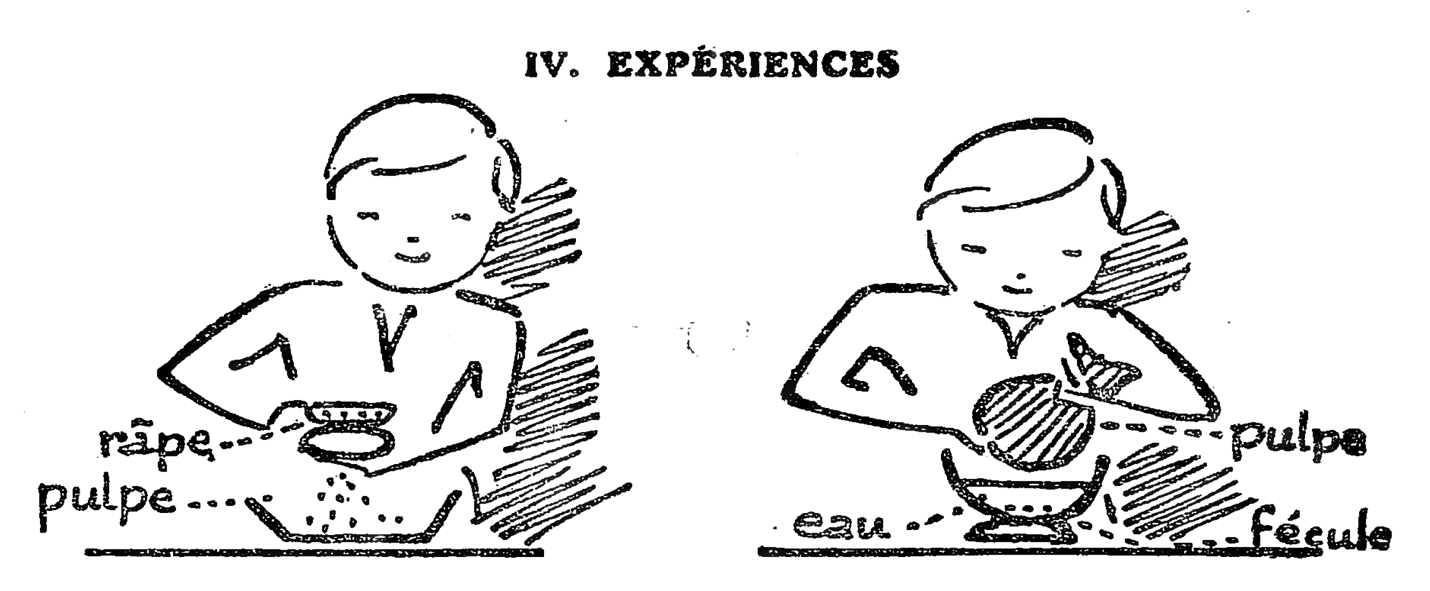
La pomme de terre n'est pas une racine. C'est un *renflement de tige* qui porte des bourgeons; on dit *un tubercule.*

Elle contient des réserves de nourriture que la plante utilisera en attendant que les feuilles soient développées.

L'homme détourne à son profit ces réserves de nourriture.

Dessinons une pomme de terre germée.

IV. EXPÉRIENCES

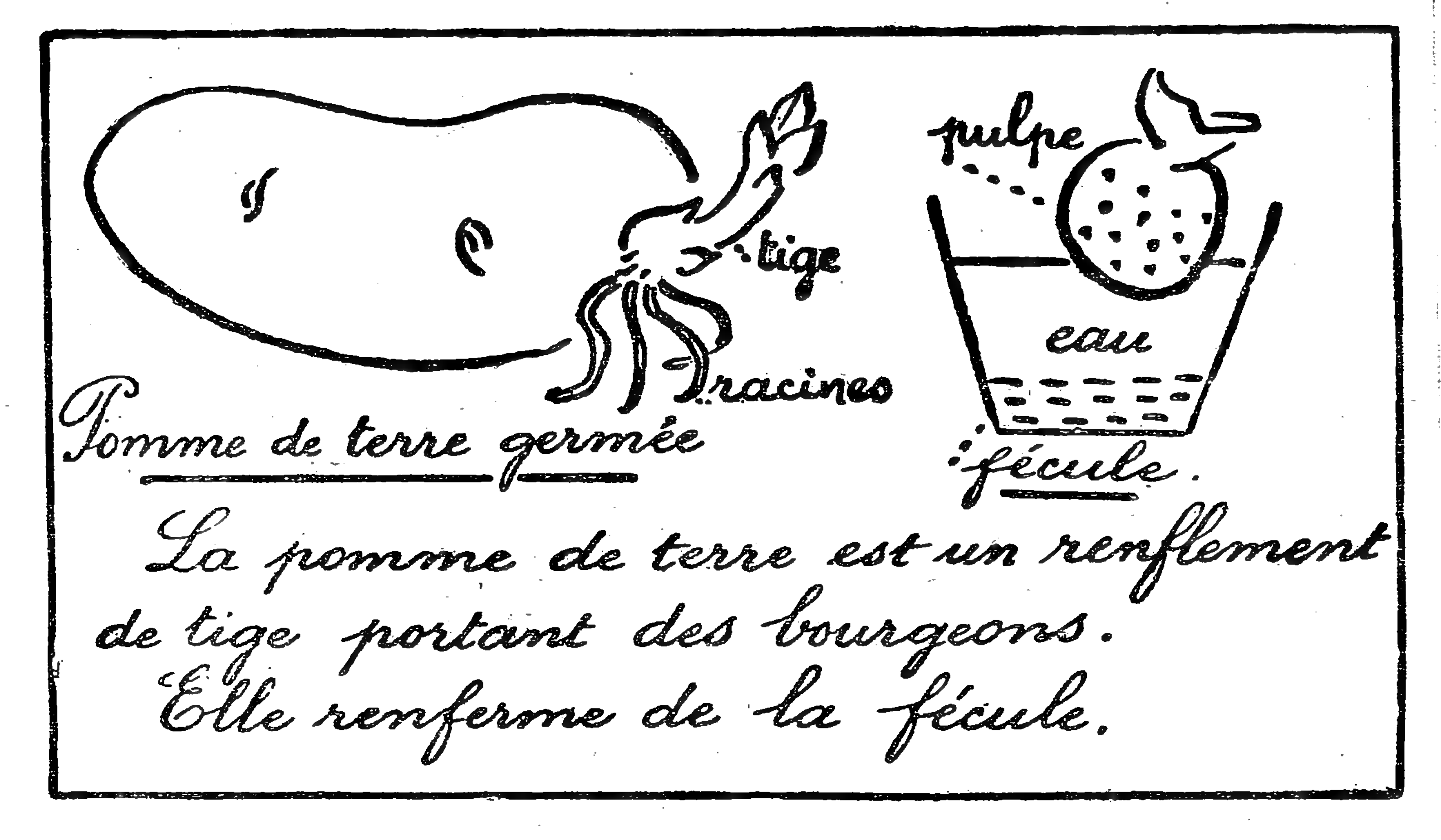


1° **Fabriquons de la fécule.** — Prenons une pomme de terre et râpons-la. Ensuite mettons la pulpe dans un linge.

Trempons le nouet dans un peu d'eau et tordons-le. La fécule se déposera au fond du bol.

2° **Plantons une pomme de terre,** soit au jardin, soit même dans un pot à fleurs. Nous observerons le développement du pied de pommes de terre et nous apprendrons à distinguer les racines et les tubercules.

RÉSUMÉ



VOCABULAIRE

La pomme de terre n'est pas une racine; c'est un *tubercule*. Elle est garnie de *bourgeons*.

La pulpe de la pomme de terre contient de la *fécule*.

La pomme de terre est *comestible;* c'est un tubercule *nourrissant*.

Elle a des tiges qui poussent sous la terre; ce sont des tiges *souterraines*.

TRAVAIL MANUEL

Avec de la terre glaise, modeler une ou deux pommes de terre.

FLEURS PRINTANIÈRES

61. — La fleur de giroflée

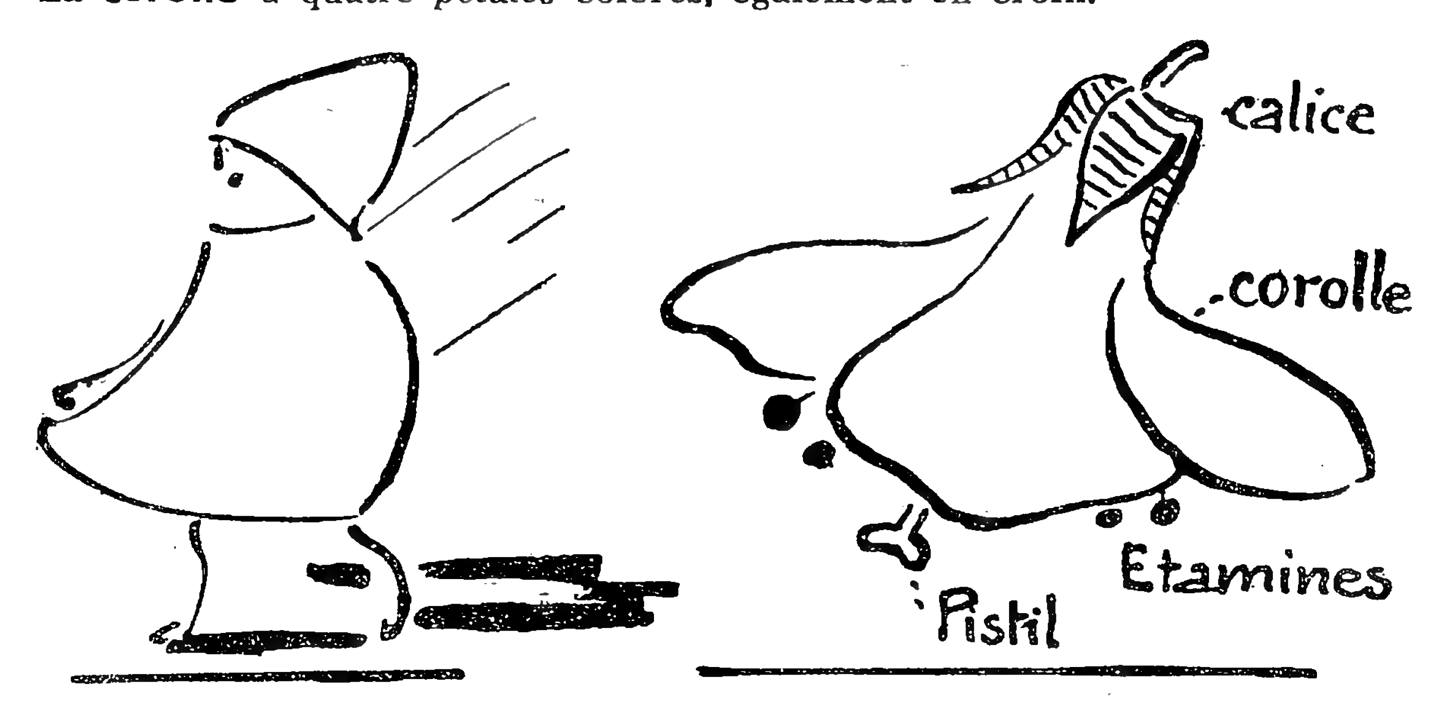
MATÉRIEL. — Rameaux de giroflée en fleurs.
Tâcher de trouver en outre une fleur plus avancée, prête à donner des graines.
Une loupe.

I. LES VÊTEMENTS PROTECTEURS

Faire distinguer les parties colorées, calice et corolle, qui jouent un simple rôle de protection et les parties les plus précieuses, au centre de la fleur.

Le calice comprend quatre languettes vertes ou *sépales* disposés en croix.

La corolle a quatre *pétales* colorés, également en croix.



II. LES PARTIES PRINCIPALES

Les étamines, ou filets à tête jaune, sont de taille inégale. Il y en a quatre grandes et deux petites.

Le pistil, sorte de bâtonnet caché au milieu de la fleur, est terminé par un plateau visqueux. Il renferme de petites graines qu'on voit bien à la loupe.

Montrer des fleurs plus avancées.

Expliquer que les graines ne se forment qu'à une condition : il faut que la poussière jaune des étamines ou pollen tombe sur le plateau du pistil.

III. DEVINETTE

— *Qui peut faire tomber le pollen sur le pistil?*

Faire trouver que c'est surtout le vent et les insectes.

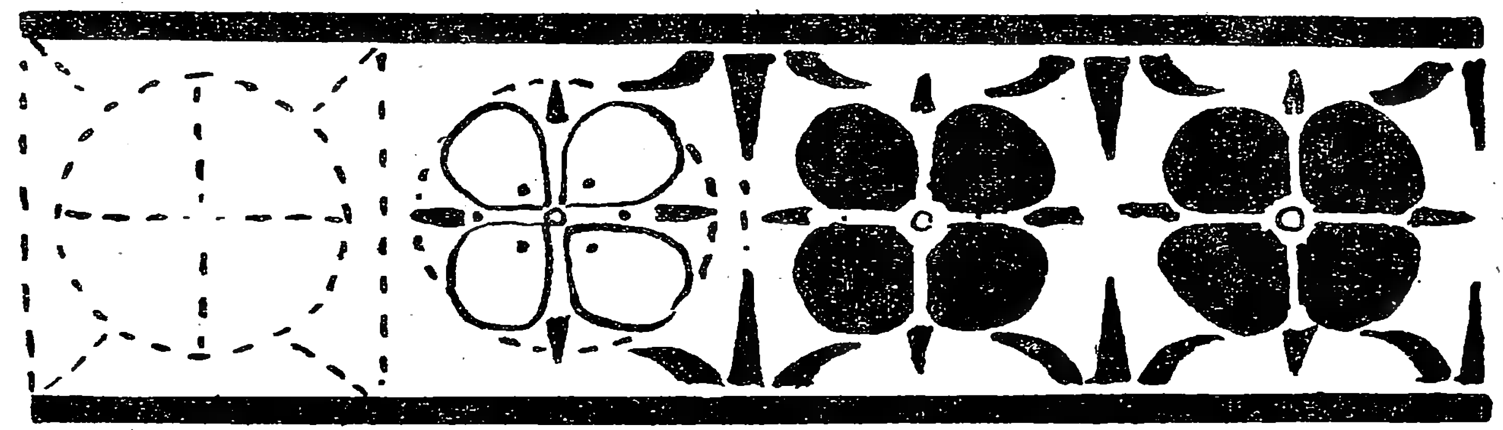
La corolle comprend 4 pétales
pétale
Le calice comprend 4 sépales
sépale
Corolle
Les organes protecteurs

Pistil
Étamines
4 grandes
2 petites
Les parties principales
Fruits
Graines

VOCABULAIRE

La corolle de la giroflée comprend quatre *pétales*.
Le calice de la giroflée comprend quatre *sépales*.
Les parties principales de la fleur sont les *étamines* et le *pistil*. Le pistil deviendra un *fruit;* le fruit contiendra des *graines*.
La corolle et le calice servent à protéger les étamines et le pistil.
La fleur de giroflée *exhale* un suave parfum.

DESSIN



Bordure avec des fleurs de giroflée.

62. — La primevère

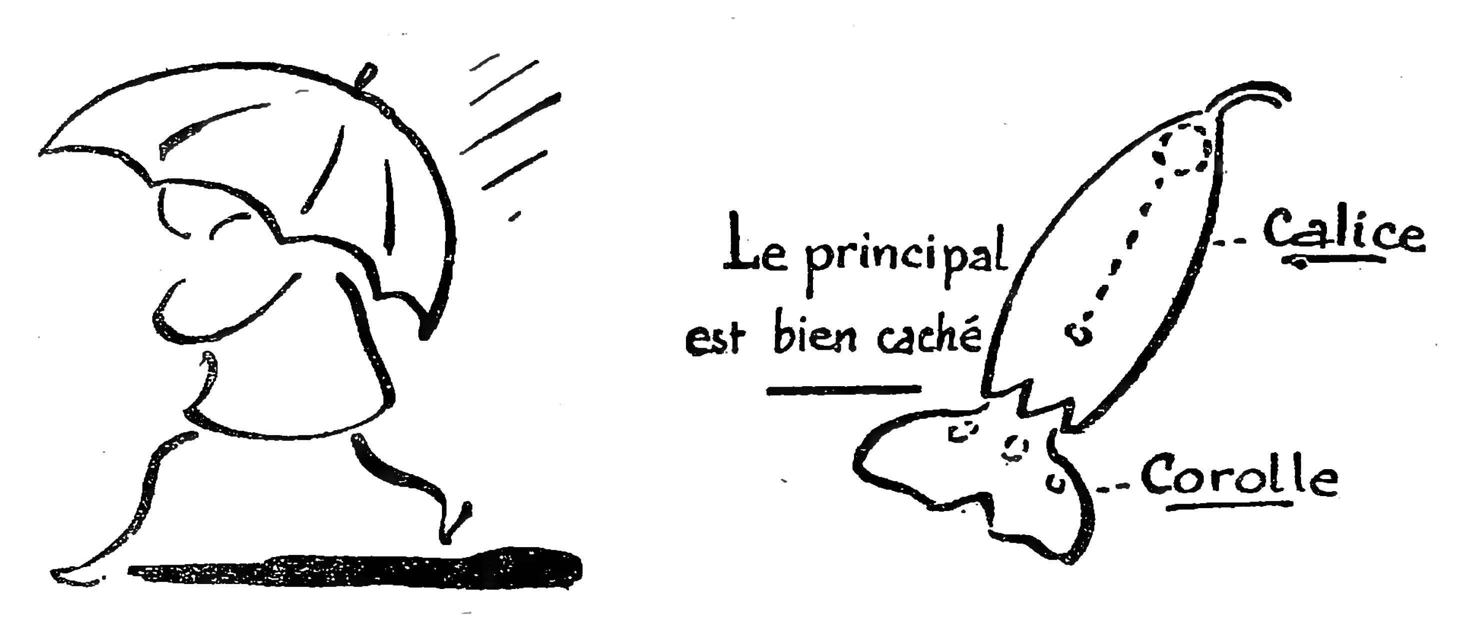
MATÉRIEL. — Deux ou trois primevères à chaque élève.
Une loupe.

I. LES PARTIES PROTECTRICES

Comme pour la giroflée, distinguer tout de suite les organes protecteurs et les organes essentiels.

Le calice, véritable capuchon, comprend cinq *sépales soudés.*

La corolle est composée de cinq *pétales également soudés.*
Comparer cette fleur avec celle de la giroflée.



II. LES PARTIES PRINCIPALES

Les étamines, encore au nombre de cinq, sont soudées à la corolle.

Le pistil, bien protégé contre la pluie et le froid, recèle des graines disposées en fer à cheval.

VOCABULAIRE

La primevère apparaît au printemps; c'est une fleur *printanière.*

Les sépales du calice et les pétales de la corolle sont attachés l'un à l'autre; on dit qu'ils sont *soudés.*

La corolle et le calice sont des enveloppes qui protègent, c'est-à-dire des enveloppes *protectrices.*

Les étamines et le pistil sont les parties *essentielles* de la fleur.

RÉSUMÉ

corolle

5 pétales soudés

5 sépales soudés

calice

5 étamines soudées à la corolle

pistil

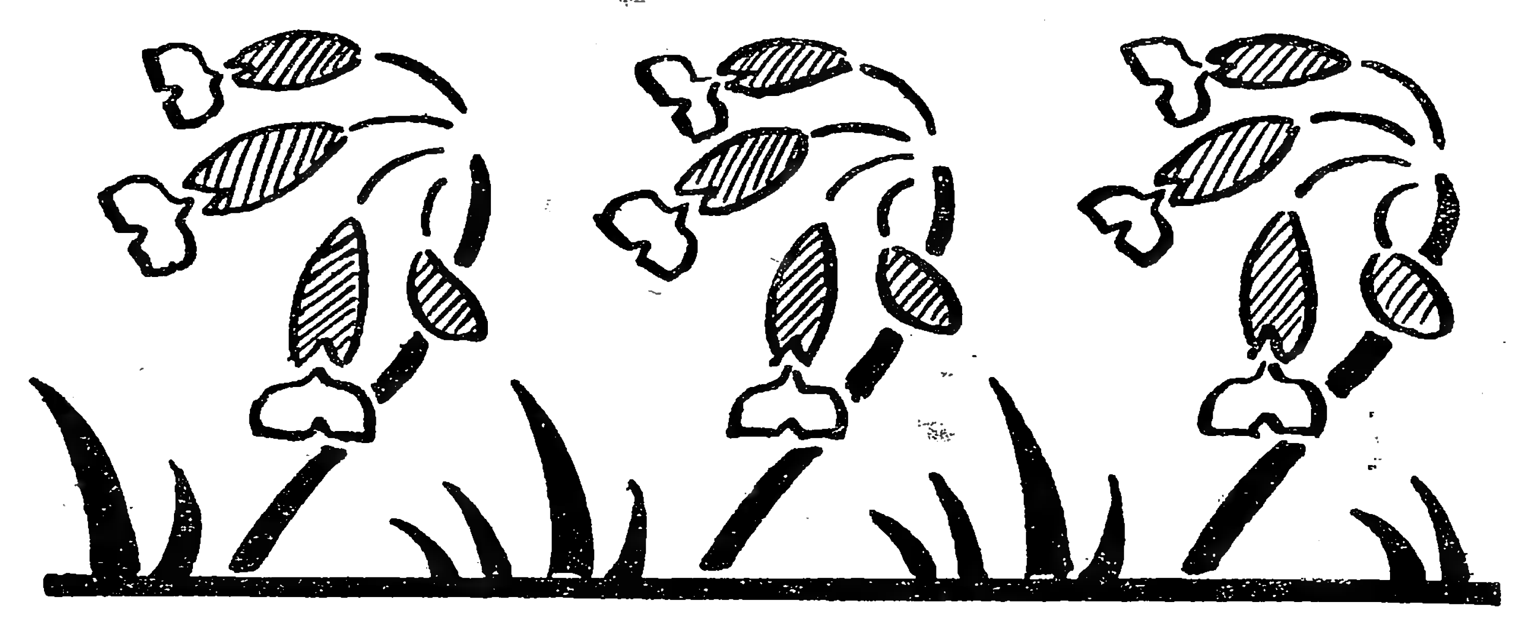
graines

Coupe

Les parties protectrices. Les parties principales

Les graines sont bien à l'abri dans leur petite cachette.

DESSIN



Primevères et brins d'herbe.

63. — La fleur de poirier

MATÉRIEL. — Des fleurs de poirier; quelques-unes très avancées. Loupe.

Leçon : Suivre le même plan que pour les leçons précédentes et remarquer que le *pistil a 5 divisions qu'il ne faut pas confondre avec les étamines.*

D'ailleurs, la tête des étamines est beaucoup plus grosse que celle des 5 divisions du pistil.

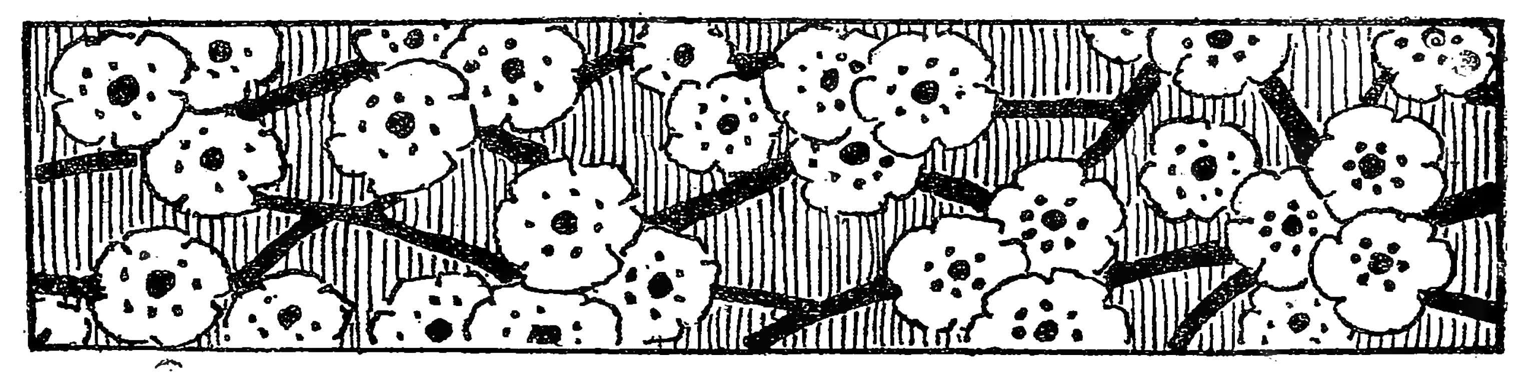
Conclure: *La fleur du poirier a 5 pétales séparés, 5 sépales séparés et de nombreuses étamines.*

Le pistil deviendra une poire avec des graines ou pépins.

RÉSUMÉ

corolle
calice
Calice
5 sépales
Corolle
5 pétales
Etamines
pistil
pépins
Coupe
Poire
pépins ou graines

DESSIN



Composer une bordure avec des fleurs de poirier.

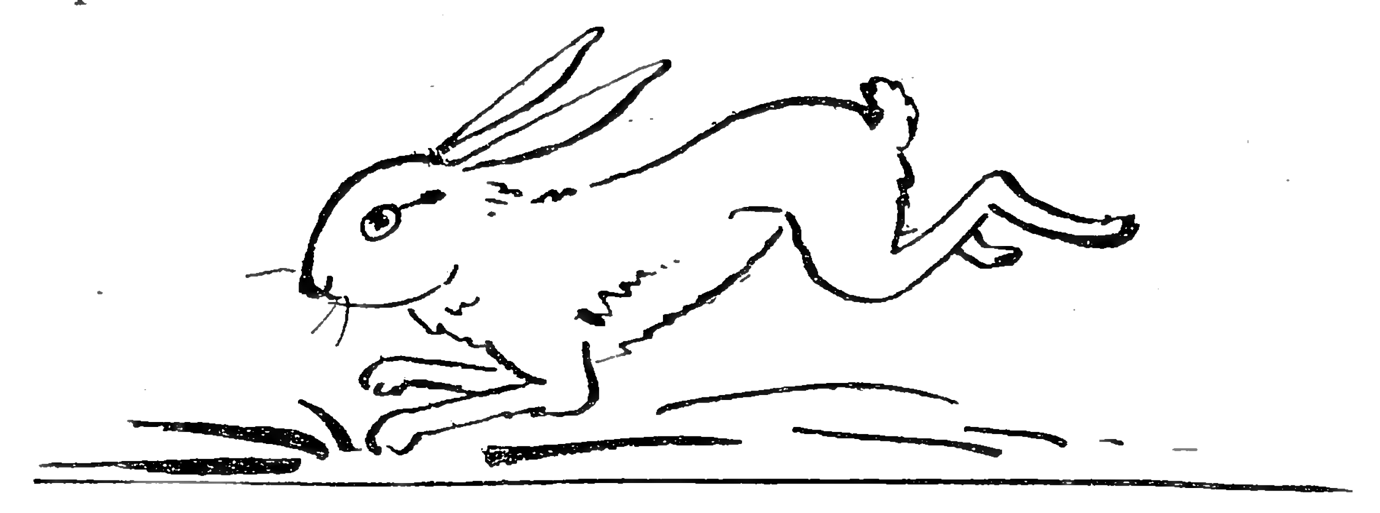
LES ANIMAUX

UN INSTRUMENT ARATOIRE

---

64. — Le lapin

MATÉRIEL. — **Des mâchoires de lapin collectionnées par les élèves. Un lapin vivant.**



I. L'ENSEMBLE

Faire remarquer que *les pattes postérieures, très développées, permettent des bonds remarquables.*

Ses *longues oreilles* l'avertissent du danger auquel il peut échapper par la fuite.

Conclure : C'est une *bête faite pour bondir.*

II. LA DENTITION DU LAPIN

Examiner particulièrement *la moitié d'une mâchoire inférieure.*

L'incisive est terminée par un biseau tranchant, car elle est garnie d'émail très dur en avant (en avant seulement et pas en arrière).

Les 5 molaires ressemblent à des limes; c'est que la mâchoire inférieure se meut surtout d'avant en arrière.

Pas de canines : elles seraient inutiles.

Comparaison entre les deux mâchoires : Tandis que la mâchoire supérieure a 12 molaires et 4 incisives, la mâchoire inférieure a 10 molaires et 2 incisives seulement.

Conclure : *Le lapin a des dents faites pour couper et pour ronger.*

VOCABULAIRE

Le lapin ronge facilement les carottes; c'est un *rongeur.*

Pour couper l'herbe, le lapin a des dents qui coupent comme des ciseaux; ces dents s'appellent des *incisives.*

Le lapin peut bondir, car ses pattes de derrière, très développées, se détendent comme un *ressort.*

Le lapin qui mange de l'herbe est un *herbivore.*

Les incisives sont tranchantes.

Le lapin qui vit dans les bois est un *lapin de garenne.*

Celui qu'on élève dans les clapiers est un *lapin domestique.*

RÉSUMÉ

Mâchoire inférieure du lapin (Moitié)

5 molaires

incisive

Le lapin n'a pas de canines
Les incisives sont tranchantes.

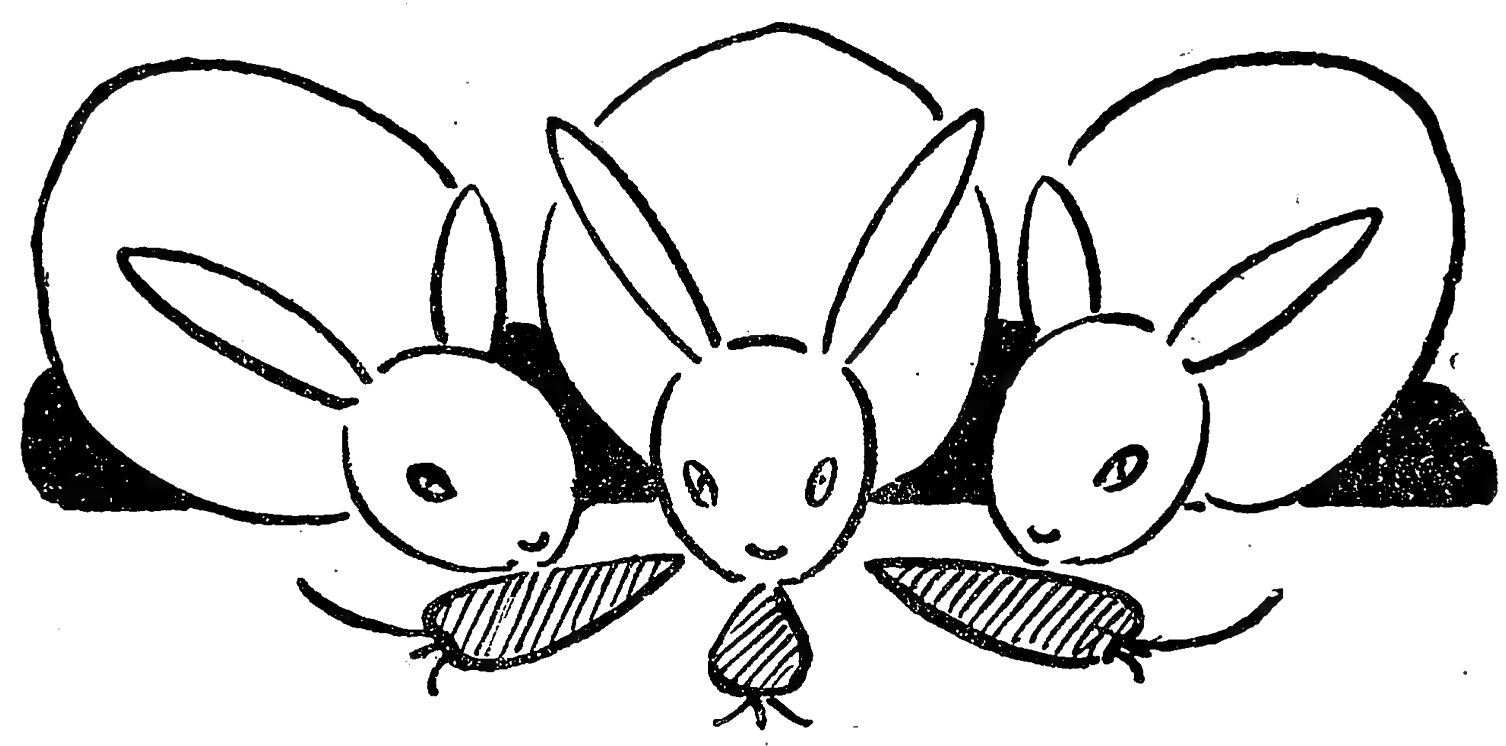
Les molaires sont comme des limes

biseau tranchant

Incisive

Molaire

DESSIN : *Le repas des lapins.* — **MODELAGE :** *Un petit lapin.*



65. — Le chat

MATÉRIEL. — Mâchoire de chat.
Chat vivant.

I. L'ENSEMBLE

Le corps couvert de poils est *souple*. Il peut s'allonger ou se mettre en boule.

II. LA TÊTE

Remarquer *les oreilles* mobiles, les longues *moustaches* et *les yeux* aux reflets verts, brillant dans l'obscurité.

La dentition est caractéristique; la mâchoire courte et forte présente *des canines* développées. Comparer la dentition du chat et celle du lapin.

III. LES GRIFFES

Les pattes sont armées de griffes qui peuvent se tendre ou rentrer à volonté; on dit que ce sont des *griffes rétractiles*.

IV. CONCLUSION

Le chat est une bête faite pour chasser. Sa dentition est celle d'un carnivore.

REMARQUE

Les bêtes qui ressemblent au chat sont : *le tigre, le lion, la panthère, le léopard.*

VOCABULAIRE

Le chat se nourrit de chair; c'est un *carnivore*. Pour dévorer sa proie, il a de bonnes dents : de fortes *canines* et de fortes *molaires*.

Ses pattes sont armées de *griffes*.

Les grands fauves qui ressemblent au chat sont : *le lion, le tigre, la panthère et le léopard*.

Le chat n'a pas les qualités du chien; il est *doucereux, sournois* et *hypocrite*.

Lorsque le chat veut découvrir sa proie, on le voit *ramper*. Il bondit, les griffes tendues, pour la *capturer;* aussitôt il se met à la *dépecer*.

RÉSUMÉ

Griffes du chat

Mâchoire inférieure (moitié)

canine

molaires

incisives

carnassière

Le chat est armé pour la chasse.

Mâchoire courte et forte

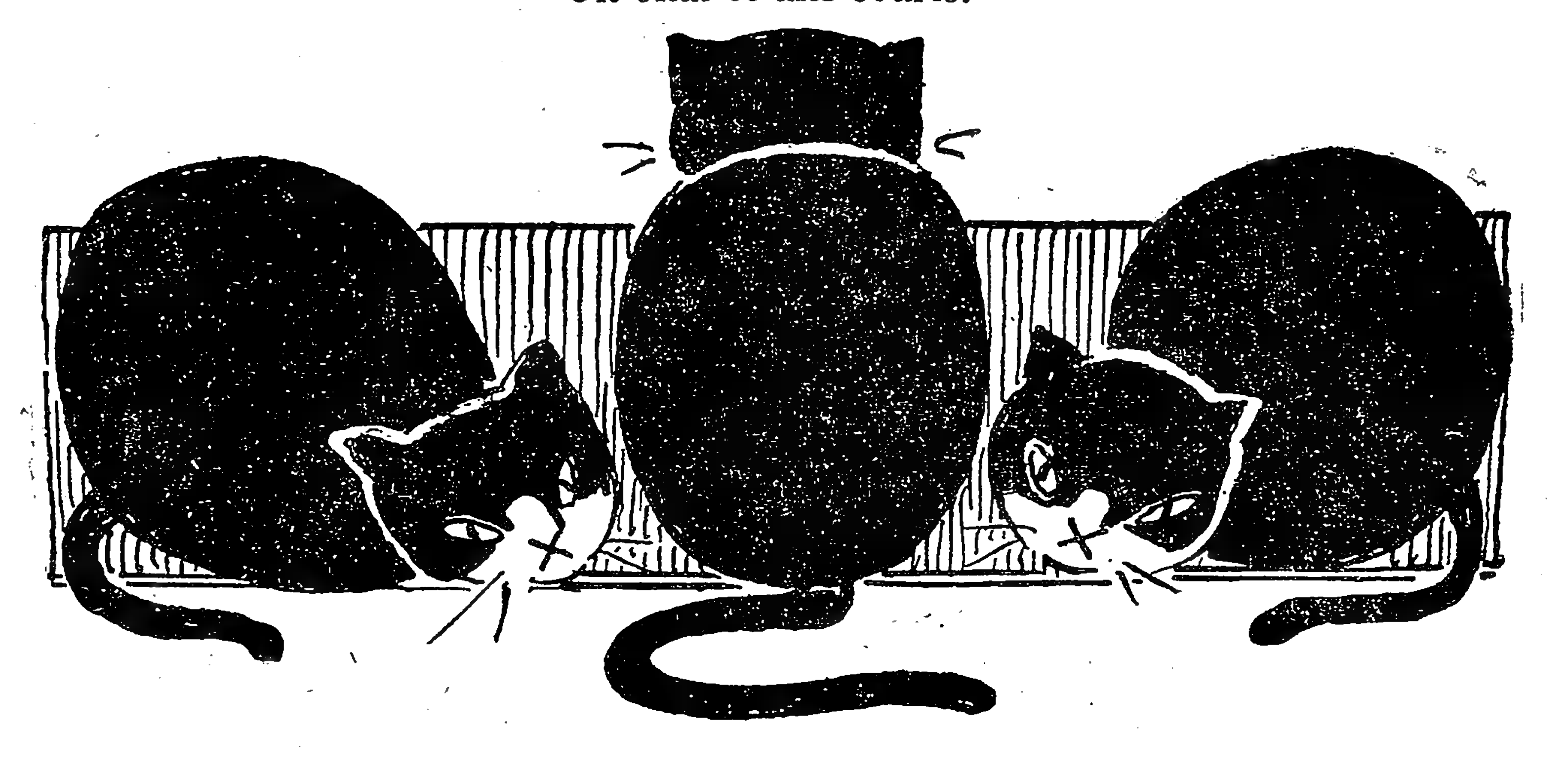
Le chat est un carnivore

DESSIN

Une bordure de chats.

MODELAGE

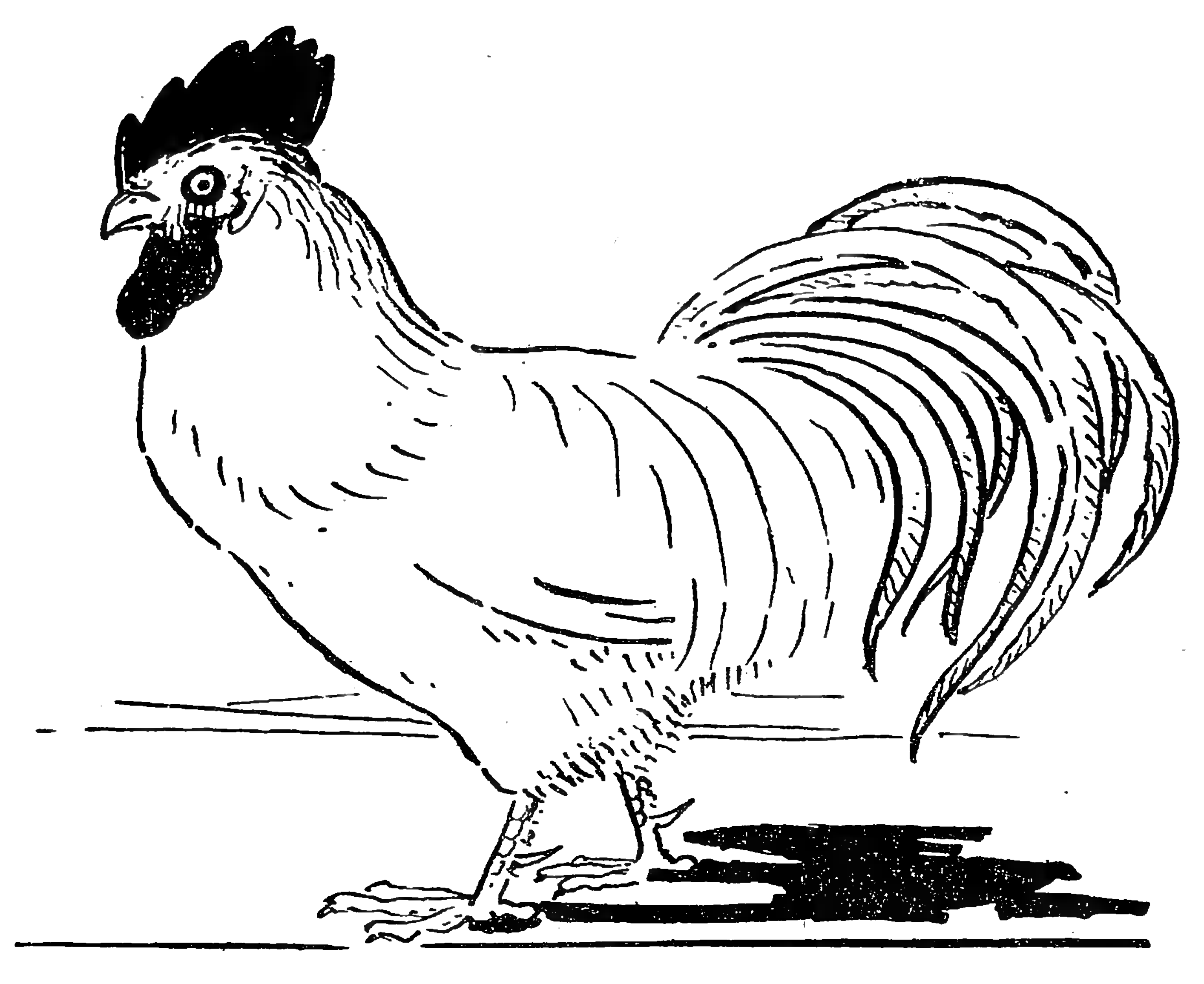
Un chat et une souris.



66. — Le coq
la tête, l'aile et la patte

MATÉRIEL. — Des crânes de poulets, les os de l'aile et de la patte; quelques plumes.

Pour se servir de comparaison, tâcher d'avoir aussi une tête et une patte de canard.



I. LA TÊTE

Rien qu'en examinant *le bec* on peut deviner le genre de nourriture. Le coq avale les graines.

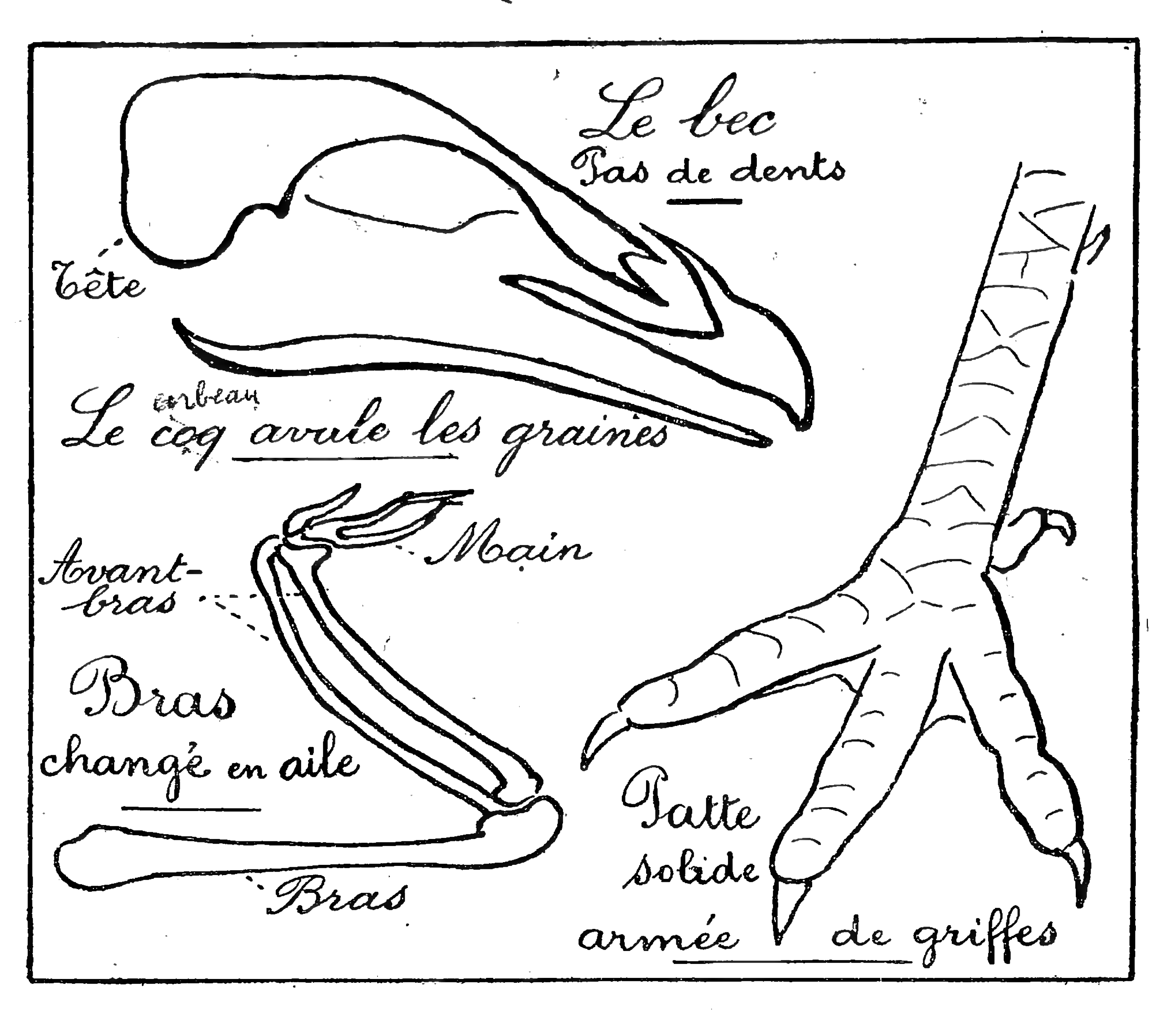
II. L'AILE

C'est un *bras modifié,* car on retrouve dans l'aile les mêmes os que dans un bras.

III. LA PATTE

La patte est *puissante* et armée d'*ongles solides,* capables de *gratter la terre.*

RÉSUMÉ



VOCABULAIRE

Le coq est un *oiseau*. Les plus gros oiseaux sont *l'autruche, l'aigle, le vautour*.

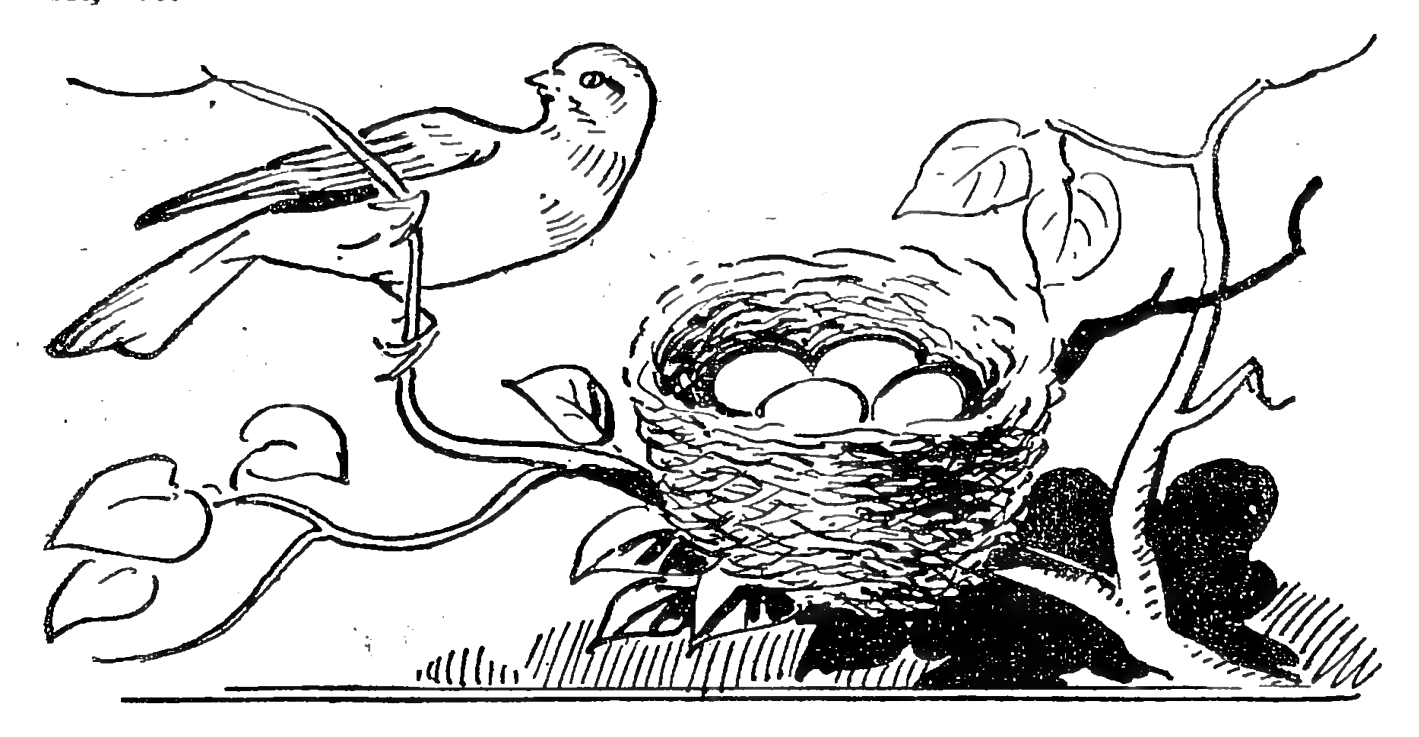
Les plus petits sont le *roitelet*, le *pinson*, le *moineau*, le *chardonneret*, l'*hirondelle* et la *mésange*.

Le coq se lève tôt; il est *matinal*. Il relève la tête; il est *hardi*. Son plumage est *doré;* sa crête est *écarlate*.

Dans la cour de la ferme on entend les poules *caqueter;* on les voit *picorer* avec entrain.

67. — Un nid d'oiseau

MATÉRIEL. — Quelques nids d'oiseaux.
Gravures montrant des nids curieux : cigogne, pie, héron, roitelet, rousserolle, etc., etc.



I. L'ENSEMBLE

En coupant une boulette d'argile en deux parties égales, expliquer que le nid ressemble à une *demi-sphère.*

Est-il lourd ou léger?

Pourquoi le vent ne l'emporte-t-il pas?

Est-il fixé n'importe où?

II. LES MATÉRIAUX

A l'extérieur, l'oiseau a disposé des brindilles de foin, des débris de paille, lichen, etc.

A l'intérieur, remarquer les plumes et le duvet très doux.

C'est un *berceau doux et confortable* pour la future couvée.

III. CONCLUSION

Le nid est un travail d'artiste ; il faut le protéger.

VOCABULAIRE

Les petits oiseaux font leur nid avec de la *paille,* du *foin,* de la *mousse,* du *crin* et du *duvet.*

Les hirondelles construisent leur nid avec de la *boue* tandis que les corbeaux font le leur avec des *branchettes.*

Les oisillons sont heureux dans leur nid, car il est bien *doux* et très *confortable.*

Les oiseaux ne fixent pas leur nid n'importe où; il est souvent *dissimulé* dans les feuilles; ces oiseaux sont très *méfiants.*

Pour construire des nids aussi confortables, il faut que les oiseaux soient très *ingénieux.*

RÉSUMÉ

plumes
duvet
lichen
mousse
crin
paille
et foin

DESSIN

Les nids.

MODELAGE

Un nid avec des œufs.

Un petit oiseau.



68. — Le poisson de l'aquarium

MATÉRIEL. — Une *cloche* de jardin renversée ou un simple *bocal* peut servir d'aquarium.



Y mettre un ou deux petits *poissons* avec de l'eau de rivière.

Tâcher d'avoir des *épinoches;* leur donner quelques petits vers de terre et leur jeter de fines racines et des bouts de fil blanc afin qu'ils puissent faire leur nid.

En outre, se procurer un poisson mort.

I. L'ENSEMBLE

Le corps allongé en fuseau permet au poisson de glisser facilement dans l'eau.

Il est recouvert d'*écailles protectrices* se recouvrant comme les ardoises d'un toit.

II. LES NAGEOIRES

Les compter.

2, près de la tête, remplacent les bras;

2, sous le ventre, remplacent les jambes;

1, sous le ventre, en arrière;

1 sur le dos et celle de la queue.

Les unes servent à *avancer*, les autres servent à assurer *l'équilibre* ou *la direction.*

III. LES BRANCHIES

Sous les opercules, derrière la tête, observer les doubles rangées de *fines lamelles rouges.*

La bouche s'ouvre tandis que les opercules battent *pour faire circuler l'eau entre ces lamelles :* l'air, dissous dans l'eau, enrichit le sang. On dit que le poisson respire dans l'eau.

IV. CONCLUSION

Le poisson est une bête bien faite pour nager et pour vivre dans l'eau.

V. LE POISSON OUVERT

Ouvrir un poisson mort et examiner les principaux organes : cœur, foie, intestins et vessie natatoire.

RÉSUMÉ

Nageoires

Foie

Vessie natatoire

Branchies

Cœur

Intestins

Poisson ouvert

VOCABULAIRE

Les principaux poissons d'eau douce sont : la *carpe*, la *truite*, le *brochet*, la *tanche*, le *goujon* et la *perche*.

Les principaux poissons d'eau de mer sont : le *hareng*, la *sardine*, le *merlan*, le *maquereau*, le *thon* et la *morue*.

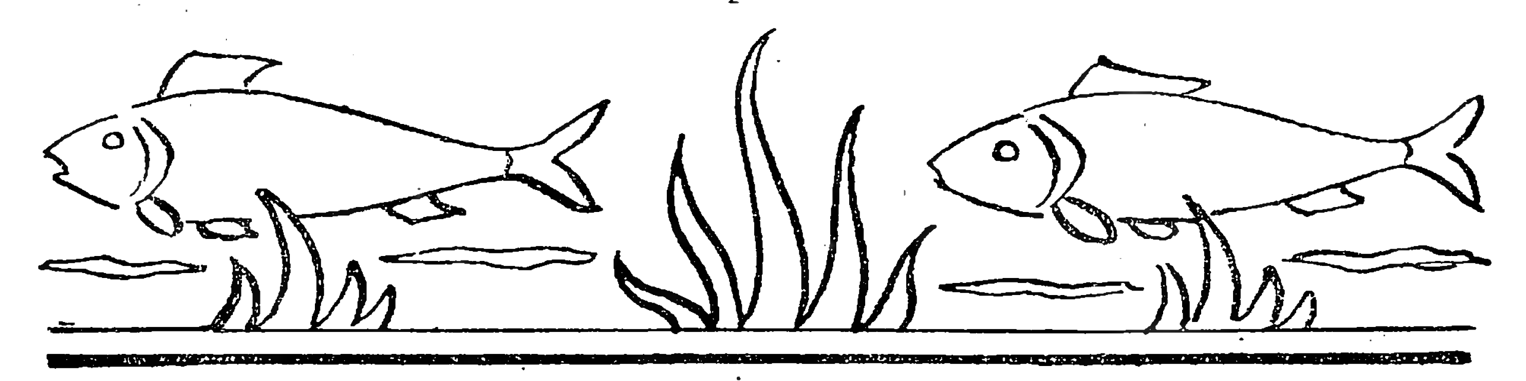
Le poisson a le corps couvert d'*écailles*. Il nage avec des *nageoires*. Si on lui ouvre le corps on aperçoit les *intestins*, la *vessie natatoire*, le *foie* et le *cœur*.

DESSIN

Les poissons en bordure.

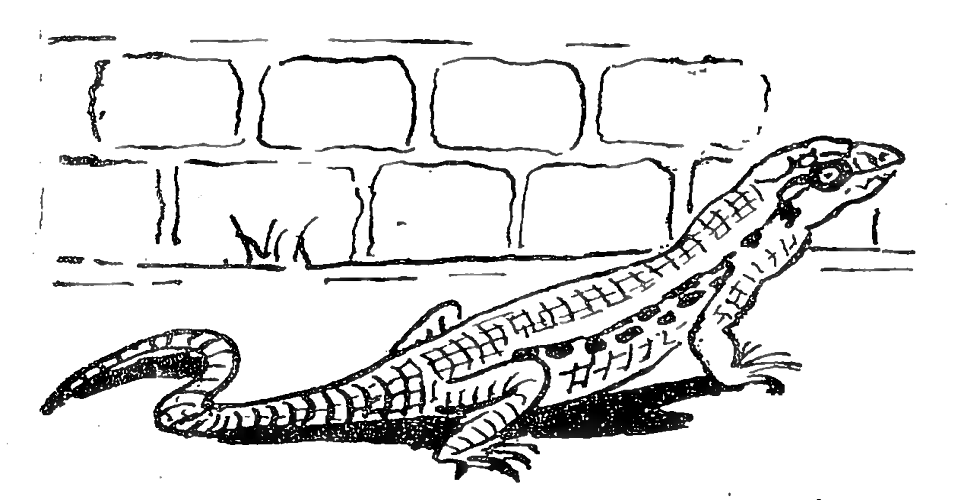
MODELAGE

Un poisson.



69. — Le lézard

MATÉRIEL. — Un lézard vivant ou un lézard conservé dans l'alcool.



I. L'ENSEMBLE

Le corps long, mince et souple se termine par une queue pointue qui casse assez facilement.

Il est recouvert de fausses écailles attachées l'une à l'autre et formant comme un corset. (Le lézard mue).

II. LA TÊTE

Elle présente des *yeux vifs. Les oreilles sont cachées* sous la peau. Le lézard a une *langue longue et fourchue* avec laquelle il attrape des insectes; il a de *nombreuses dents très petites.*

III. LES PATTES

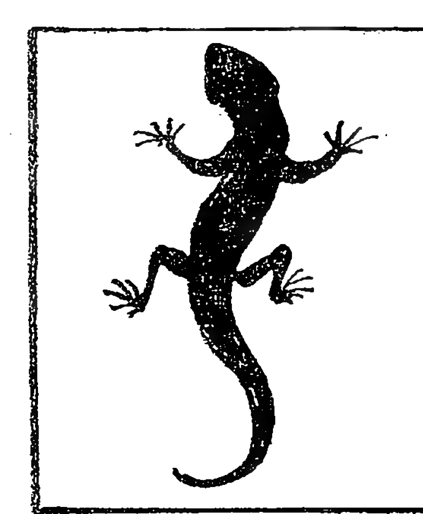
Elles sont courtes, disposées sur le côté et terminées par des doigts et des griffes. Aussi le lézard peut grimper aux murailles.

Le ventre touche terre; le lézard *rampe.* On dit que c'est *un reptile.*

IV. LA TEMPÉRATURE

Dans la main, le lézard paraît *froid.* On le voit souvent se chauffer en été sur une pierre.

RÉSUMÉ



Le lézard rampe ;
c'est un reptile.
Il se nourrit d'insectes ;
il est utile.
Sa température est variable.

VOCABULAIRE

Les principaux reptiles sont le *boa,* la *couleuvre,* la *vipère,* l'*orvet,* le *lézard,* le *crocodile* et la *tortue.*

Le lézard ne peut pas nous faire de mal : il est *inoffensif.*

Au contraire, la vipère est *dangereuse.* Sa piqûre peut causer la mort; on dit que la piqûre peut être *mortelle.*

On voit le lézard *ramper* au soleil.

70. — La grenouille

MATÉRIEL. — *Une grenouille vivante dans un bocal* à moitié rempli d'eau. Pour une petite grenouille, *un litre en verre peut* convenir.

Des œufs de grenouille et quelques têtards dans un bocal avec un peu d'eau, quelques cailloux et une touffe d'herbes aquatiques.





I. LA GRENOUILLE

La peau est nue, fraîche et lisse. Comme le lézard, la grenouille paraît froide dans la main.

Les pattes sont différentes; comparer les pattes de devant courtes, aux doigts libres, et les pattes de derrière longues et palmées.

Conclure : *La grenouille peut sauter et nager.*

Les os : La grenouille n'a *pas de côtes.*

La bouche : La mâchoire supérieure est garnie de petites dents; la langue peut sortir de la bouche pour capturer les insectes.

La grenouille ne reste pas longtemps au fond de l'eau; elle vient de temps en temps respirer à la surface; remarquer qu'elle *avale* de l'air.

II. ŒUFS ET TÊTARDS

L'œuf déposé par la grenouille à la surface de l'eau, pour profiter du soleil, donne naissance à un *têtard.*

Le têtard a d'abord des *branchies externes,* puis des branchies internes.

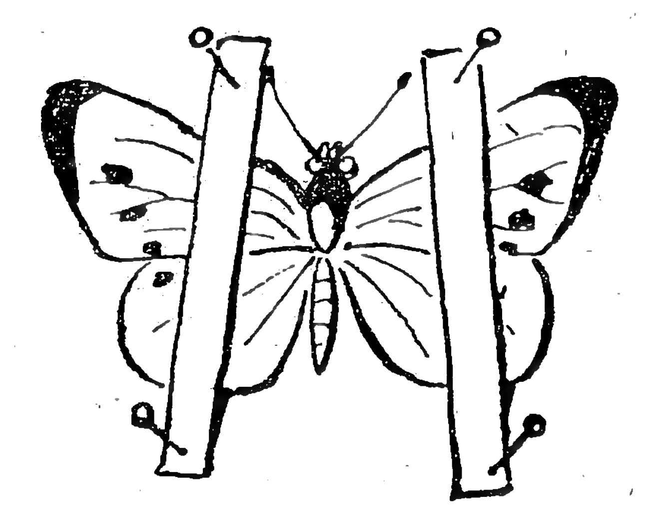
La queue tombe, les pattes poussent et, en deux mois environ, l'œuf est devenu grenouille adulte.

œufs têtards

Métamorphoses de la grenouille.

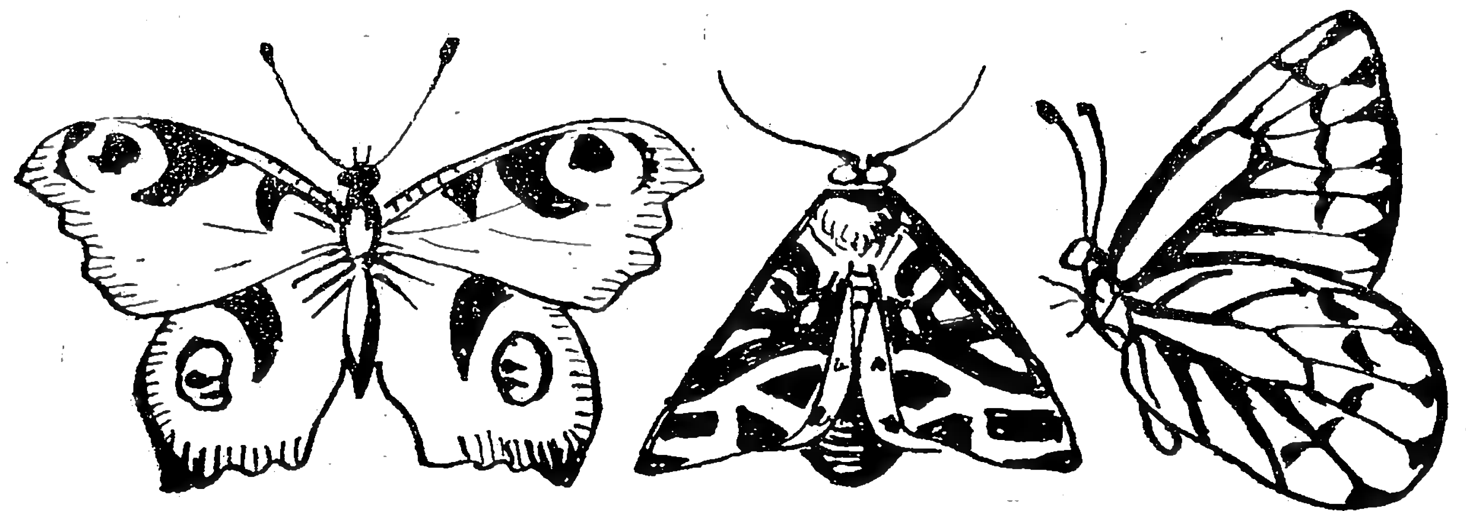
Patte de devant Patte de derrière.

71. — Le papillon



MATÉRIEL. — *Des papillons* collectionnés par les élèves et étalés sur un carton à l'aide d'épingles et de bandelettes de papier.

Quelques *chenilles* et quelques *chrysalides* trouvées le long des haies ou bien sur les feuilles de chou. Mettre la chenille dans une boîte avec la feuille qui la portait.



Vanesse paon du jour. *Papillon nocturne.* *Piéride.*

I. LA TÊTE

La tête porte les *antennes,* organes du toucher, *deux gros yeux* et *une trompe* enroulée en spirale et que le papillon déroule *pour sucer* le liquide sucré dans les corolles des fleurs.

II. LE THORAX

Le thorax porte *deux paires d'ailes* couvertes de fines écailles et souvent colorées merveilleusement, puis *trois paires de pattes.*

III. L'ABDOMEN

L'abdomen formé d'anneaux ne porte ni ailes ni pattes.

IV. MÉTAMORPHOSES

Le papillon pond *des œufs* qui deviennent des *larves ou chenilles* puis des *chrysalides.*

Remarque : Le papillon est fait pour sucer tandis que la chenille a une bouche faite pour broyer.

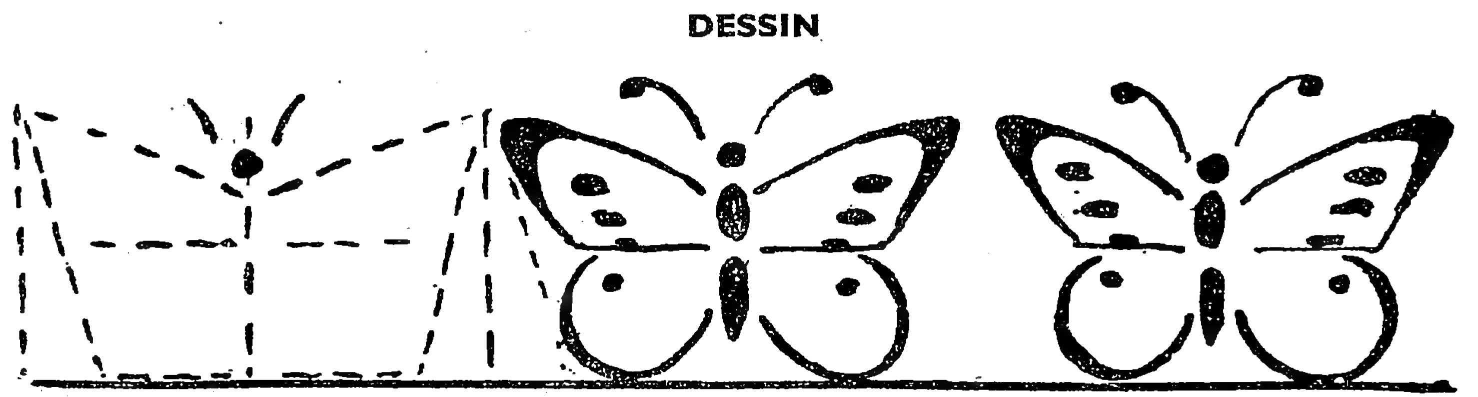
RÉSUMÉ

antennes
Tête
thorax
abdomen
6 pattes
2 paires d'ailes
oeil
trompe
Oeufs
Larve ou chenille
Chrysalide

VOCABULAIRE

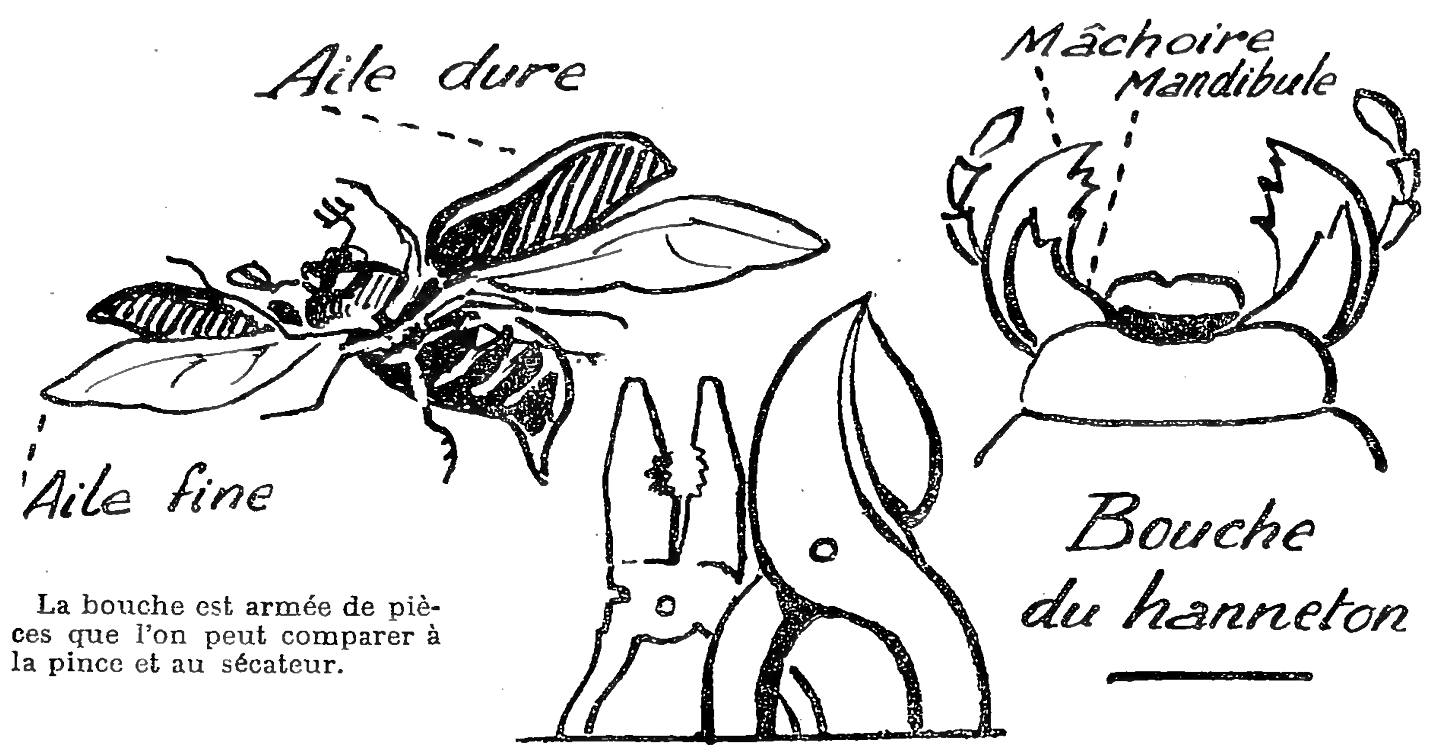
Le corps du papillon comprend trois parties : la *tête,* le *thorax* et l'*abdomen.*
La tête porte deux *antennes* et une *trompe.*
Le papillon pond des *œufs.* Ces œufs donnent naissance à des *chenilles* qui se transforment en *chrysalides.* Ces changements s'appellent des *métamorphoses.*
Les ailes du papillon se déchirent facilement; elles sont *fragiles.* Elles sont poudrées de rouge, jaune, marron, bleu; elles sont donc *multicolores.*

DESSIN



Une bordure de papillons.

72. — Le hanneton



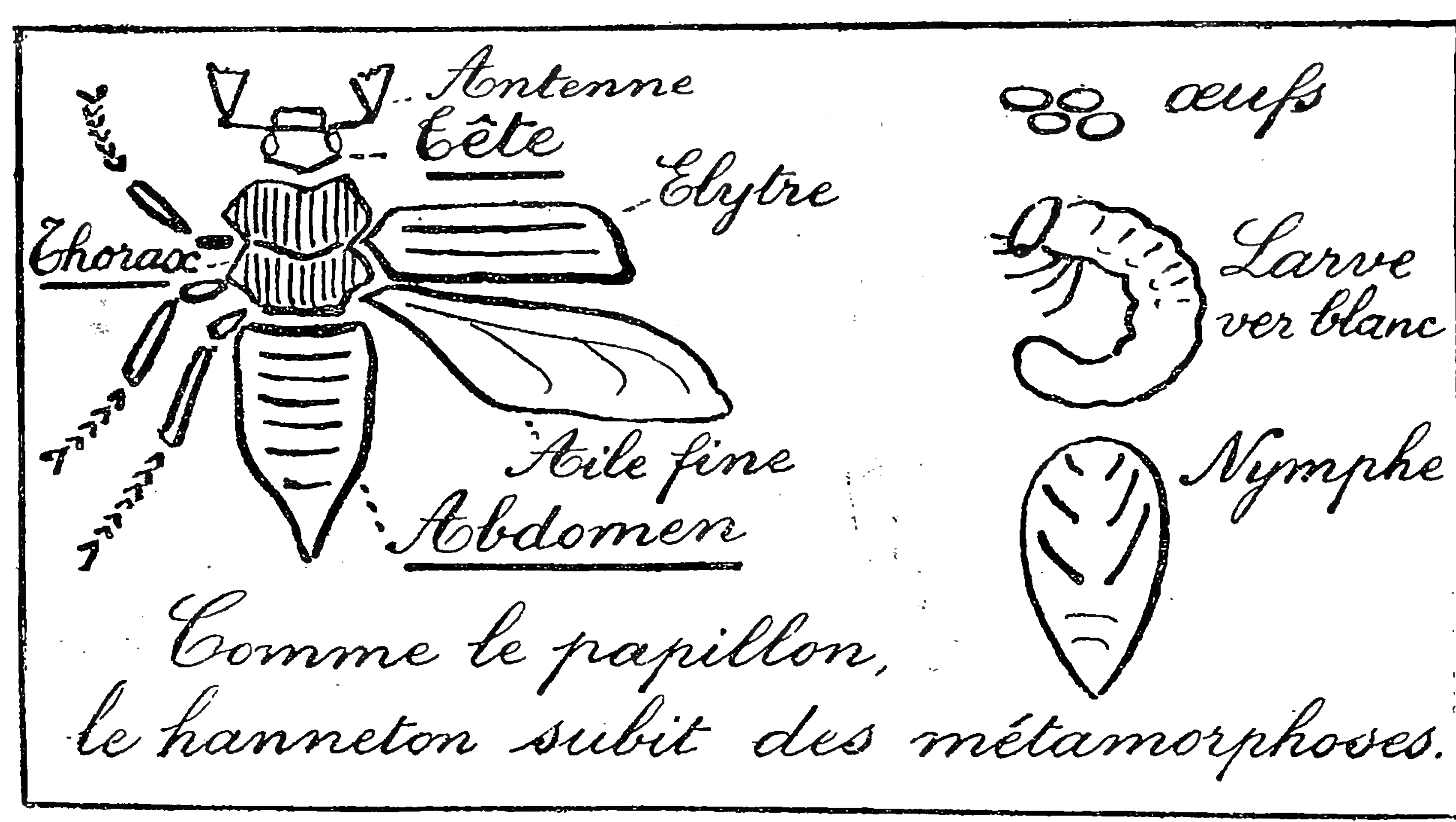
La bouche est armée de pièces que l'on peut comparer à la pince et au sécateur.

I. LA TÊTE. — La tête porte *deux antennes* et *deux yeux. La bouche est faite pour broyer.*

II. LE THORAX. — Le thorax porte deux ailes dures ou élytres, deux ailes fines et six pattes terminées par des crochets.

III. L'ABDOMEN. — L'abdomen est formé d'anneaux.

IV. MÉTAMORPHOSES. — Le hanneton pond des *œufs* qui éclosent un mois après pour donner des *larves* ou *vers blancs.* Le ver blanc se change en *nymphe* qui deviendra hanneton et ainsi de suite. Il faut trois ans pour que les métamorphoses soient complètes.



73. — L'escargot

MATÉRIEL. — Des escargots vivants et des coquilles vides. De l'acide.

I. LA COQUILLE

Elle dessine une courbe appelée *spirale*. Une coquille vide plongée dans l'acide produit un bouillonnement comme la craie : la coquille est *calcaire*.

Ecrasons-la.

II. LE CORPS

C'est un corps mou, *sans os*. On dit que l'escargot est un *mollusque*.

La tête présente une bouche en forme de T. Les deux grandes cornes ou tentacules portent les yeux; les deux petites servent au toucher.

Le tortillon qui se trouve dans la coquille contient les principaux organes.

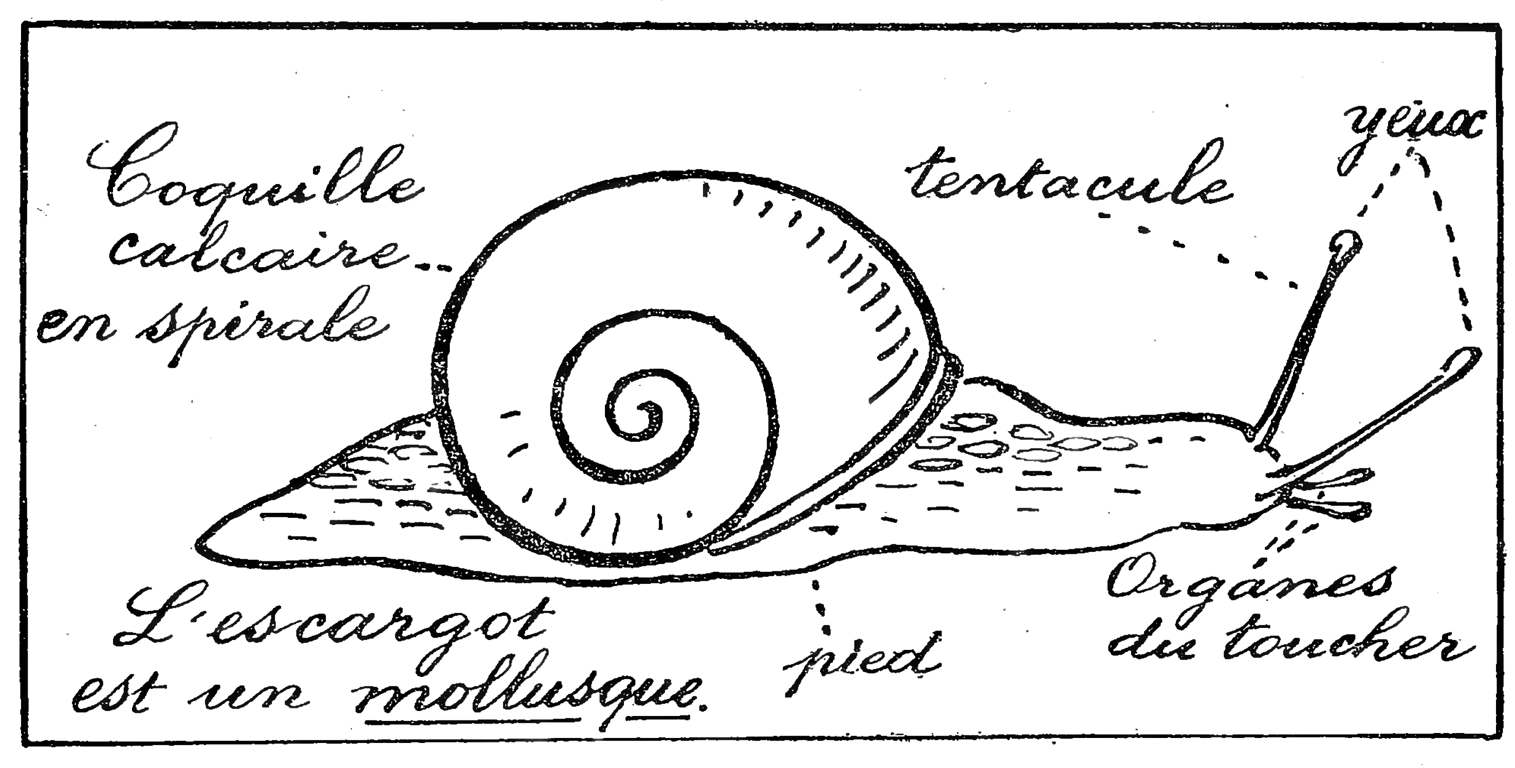
Le pied secrète un liquide visqueux permettant à l'escargot de ramper sur les surfaces lisses.

III. LA VIE DE L'ESCARGOT

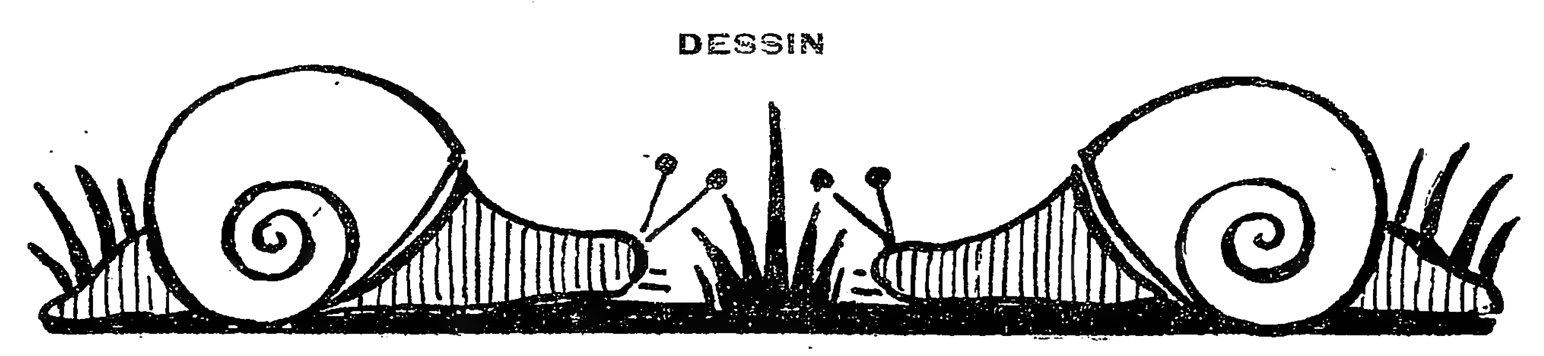
En hiver, il s'enferme dans sa coquille dont il bouche l'entrée avec une membrane calcaire puis s'engourdit.

Au printemps, il se nourrit de jeunes pousses.

RÉSUMÉ



DESSIN



74. — La charrue

Observer une charrue ordinaire au cours d'une promenade.

I. LES PARTIES PRINCIPALES

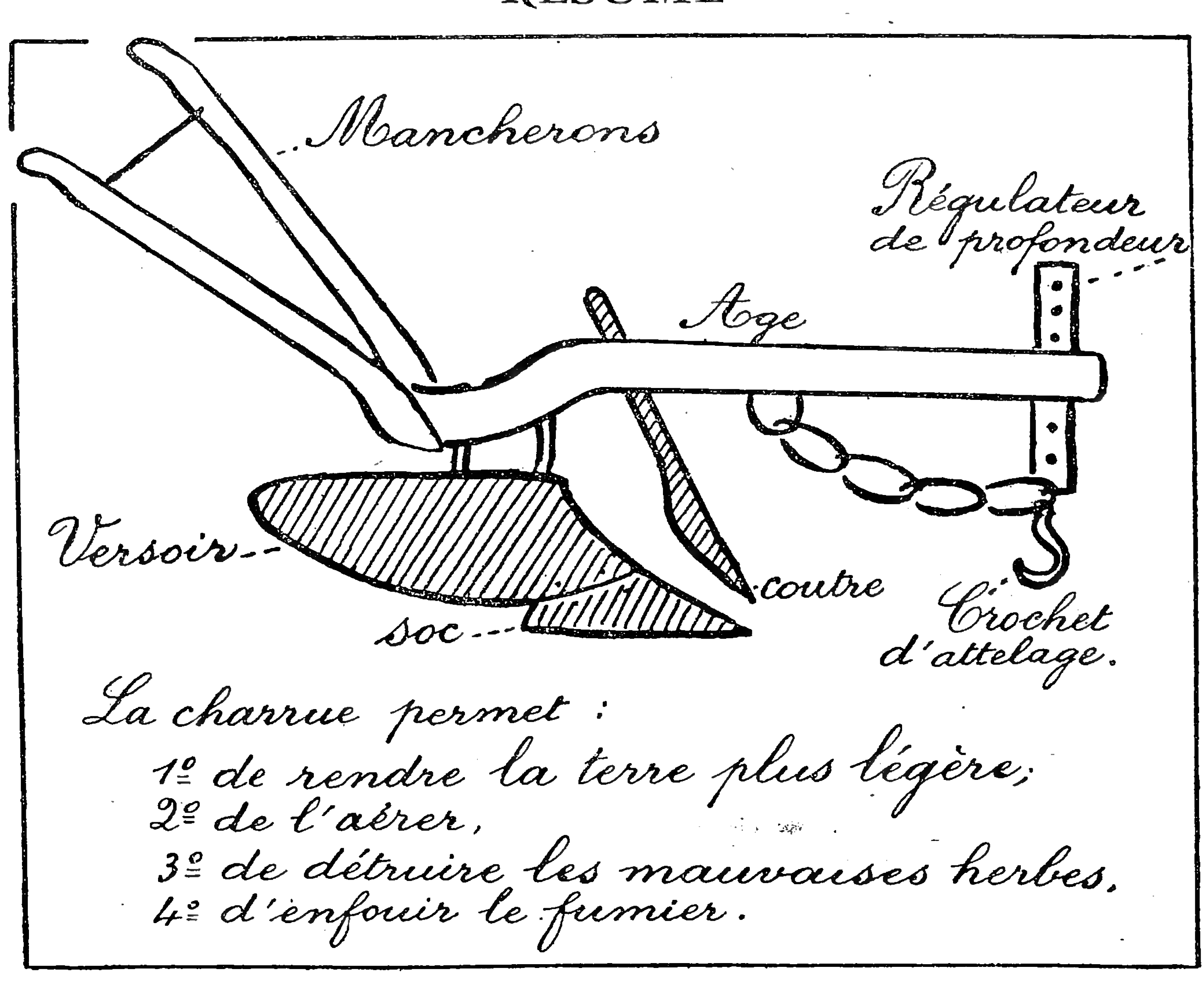
1. **Le coutre ou couteau** fend le sol verticalement.
2. **Le soc** coupe le sol horizontalement.
3. **Le versoir ou oreille** renverse la terre.

II. LES PARTIES ACCESSOIRES

1. **L'age** supporte les parties principales.
2. **Le régulateur** permet de labourer plus ou moins profondément.
3. **Le crochet d'attelage**
4. **Les mancherons** servent à maintenir la charrue.

III. A QUOI SERT LA CHARRUE ?

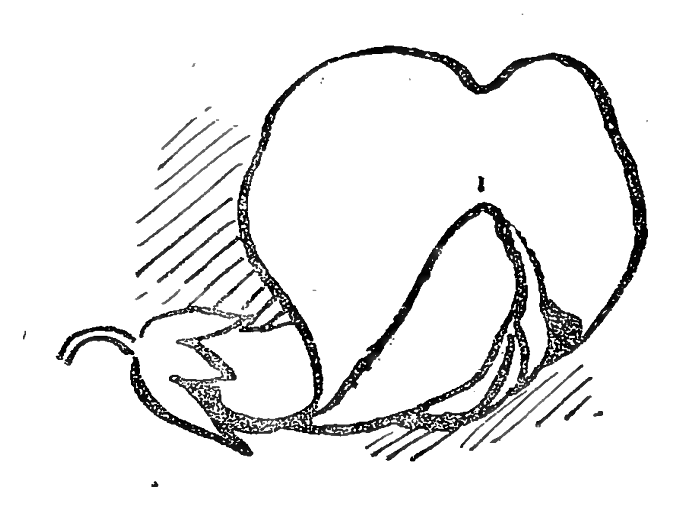
RÉSUMÉ

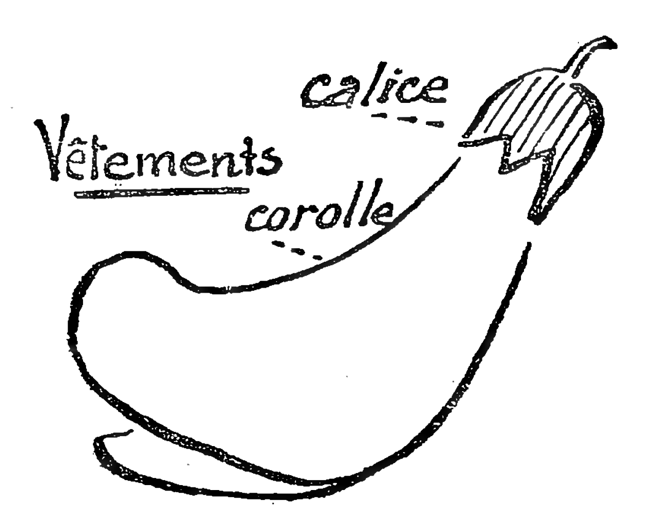


FLEURS ET FRUITS D'ÉTÉ

75. — La fleur de pois

MATÉRIEL. — Des fleurs de pois
Quelques gousses.





I. LES ORGANES ESSENTIELS

Les étamines. — Elles sont bien dissimulées dans la carène, au nombre de 10 et, chose curieuse, on en compte toujours 9 qui sont soudées et 1 qui est libre.

Le pistil. — Il montre déjà une petite *gousse* et déjà cette gousse naissante renferme des pois minuscules bien alignés. Rien n'est plus intéressant que de découvrir ces petits pois au cœur de la fleur alors qu'on ne s'attend pas encore à les y trouver.

II. LES ORGANES PROTECTEURS

Rappeler que la corolle et le calice sont comme les vêtements de la fleur.

Le calice a 5 sépales soudés.

La corolle comprend 5 pétales dont le plus grand, appelé *étendard,* se retrousse vers l'arrière. Deux autres, de chaque côté, sont les *ailes* et enfin deux autres encore, plus petits, ressemblent à la *carène* d'un bateau.

VOCABULAIRE

Le pois s'accroche avec des *vrilles.*

Les parties de la fleur qui servent à protéger sont le *calice* et la *corolle.* Les parties essentielles sont les *étamines* et le *pistil.*

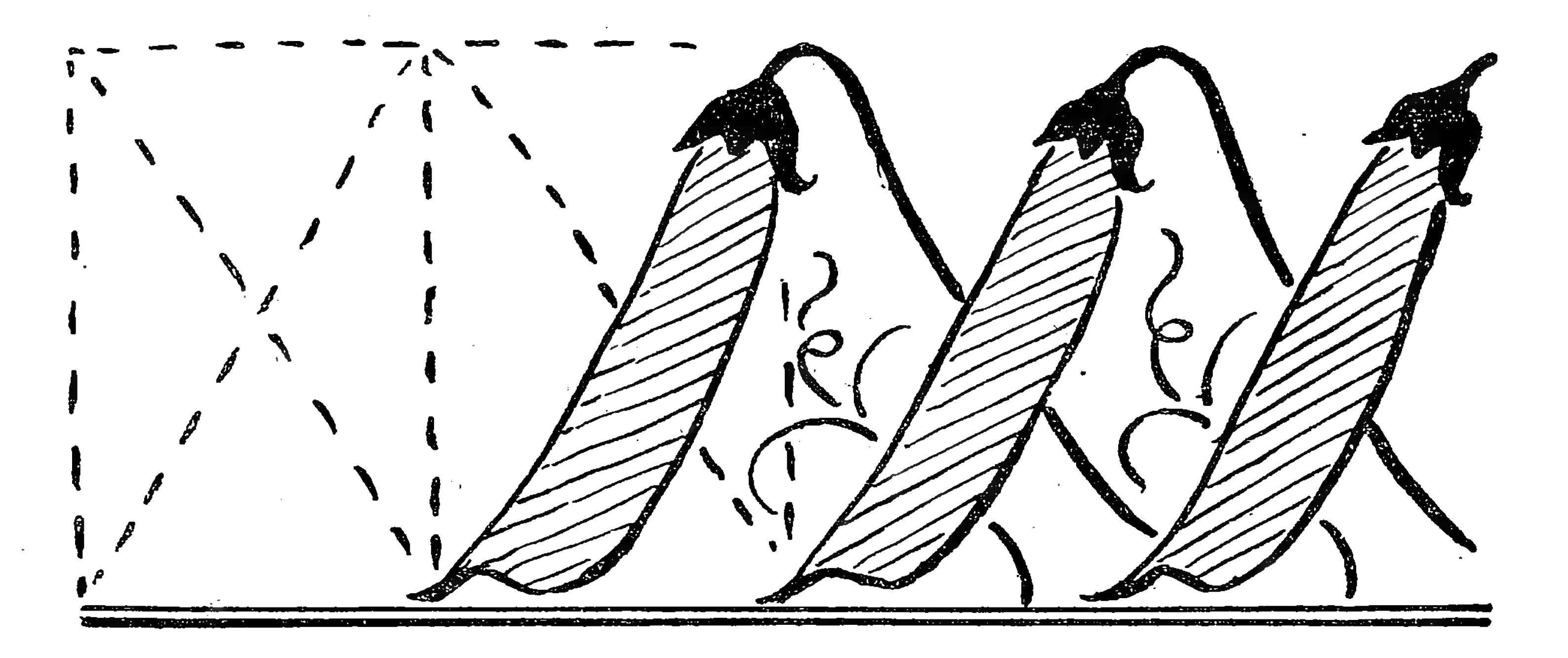
Les petits pois sont alignés dans la *gousse.* Quand la gousse est bien pleine, bien mûre, on dit qu'elle est *à maturité.* Les autres plantes qui ont des fleurs comme le pois sont le *haricot,* la *lentille,* la *fève.*

Il y a des pois lisses ou, au contraire, des pois *ridés;* ceux qui n'ont pas besoin de rames sont des pois *nains.*

RÉSUMÉ

étendard
ailes
5 pétales
carène
Étamines 9 soudées
1 étamine libre
Pistil
pois
restes du pistil
calice
Gousse

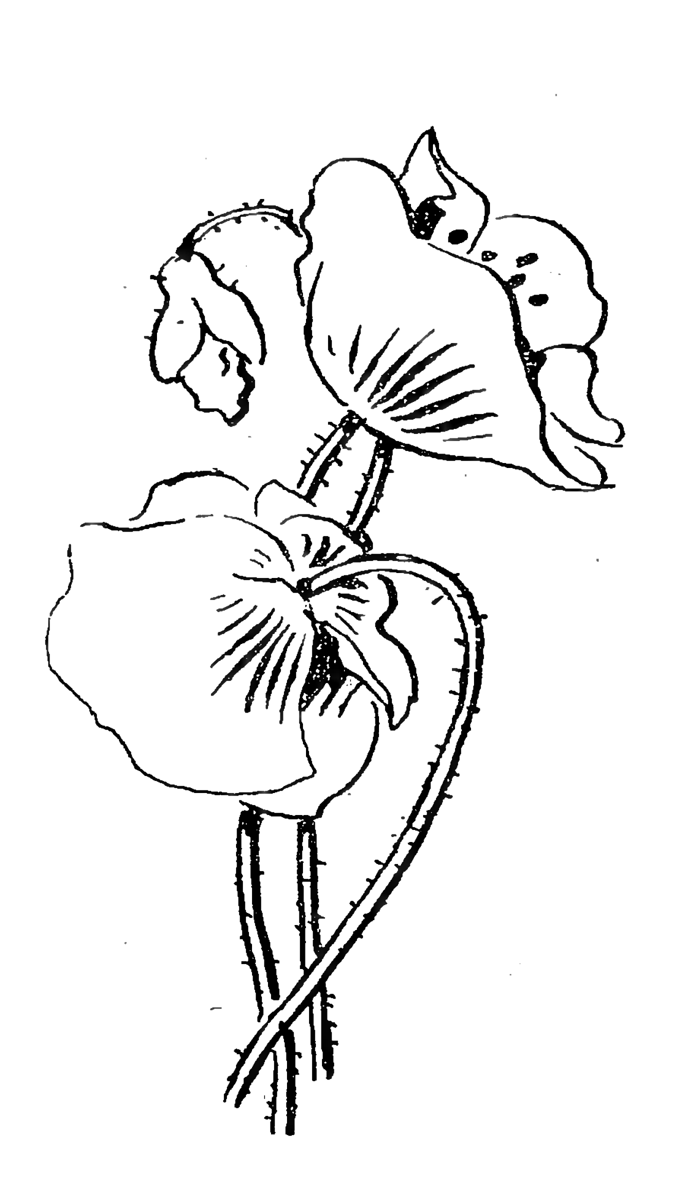
DESSIN



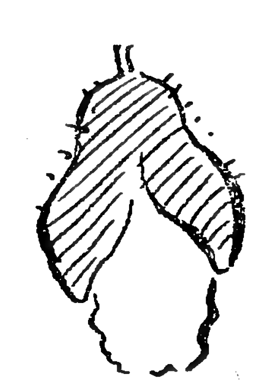
76. — Le coquelicot

MATÉRIEL. — **Des fleurs de coquelicot et de pavot, les unes bien épanouies et les autres encore en boutons.**

I. LES VÊTEMENTS DU COQUELICOT



Nous retrouvons encore les vêtements protecteurs : calice et corolle.



Le calice a 2 sépales qui tombent lorsque la fleur est complètement éclose.

La corolle a 4 pétales.

II. LES PARTIES LES PLUS PRÉCIEUSES

Les étamines à tête noire, sont nombreuses.

La capsule ou fruit du pavot renferme des graines qui s'y trouvent à l'abri comme dans une maisonnette. En effet, la capsule est recouverte d'un joli plateau orné d'une rosace; sous ce plateau de petites fenêtres laisseront s'échapper les graines lorsqu'elles seront mûres.

III. LES PLANTES DE LA MÊME FAMILLE

Le pavot œillette dont les graines contiennent de l'huile.

Le pavot somnifère qui donne l'opium.

RÉSUMÉ

calice
2 sépales
corolle (4 pétales)
ovaire
étamines
Capsule
graines
Coupe
Capsule de pavot.
Dessus de la capsule

Les graines de pavot œillette donnent une huile comestible.

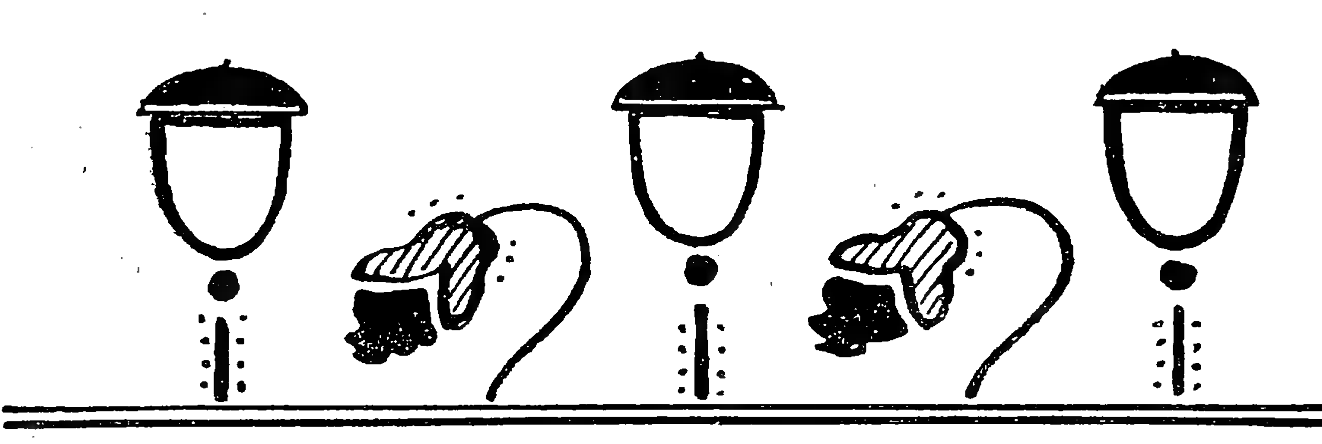
VOCABULAIRE

Le fruit du coquelicot est une *capsule*.

Sous le plateau de la capsule on remarque de petits trous par lesquels s'échapperont de nombreuses *graines*. Le *pavot* est de la famille du coquelicot. Du pavot on tire un produit qui fait dormir; ce produit s'appelle *l'opium*.

La corolle du coquelicot est *écarlate*. La sève du pavot est un liquide *laiteux*. Le coquelicot, qui abonde dans les champs, est une plante *commune*.

DESSIN



77. — Les cerises

MATÉRIEL. — Des *fleurs de cerisiers,* si possible, et de petites *cerises vertes* plus ou moins développées.

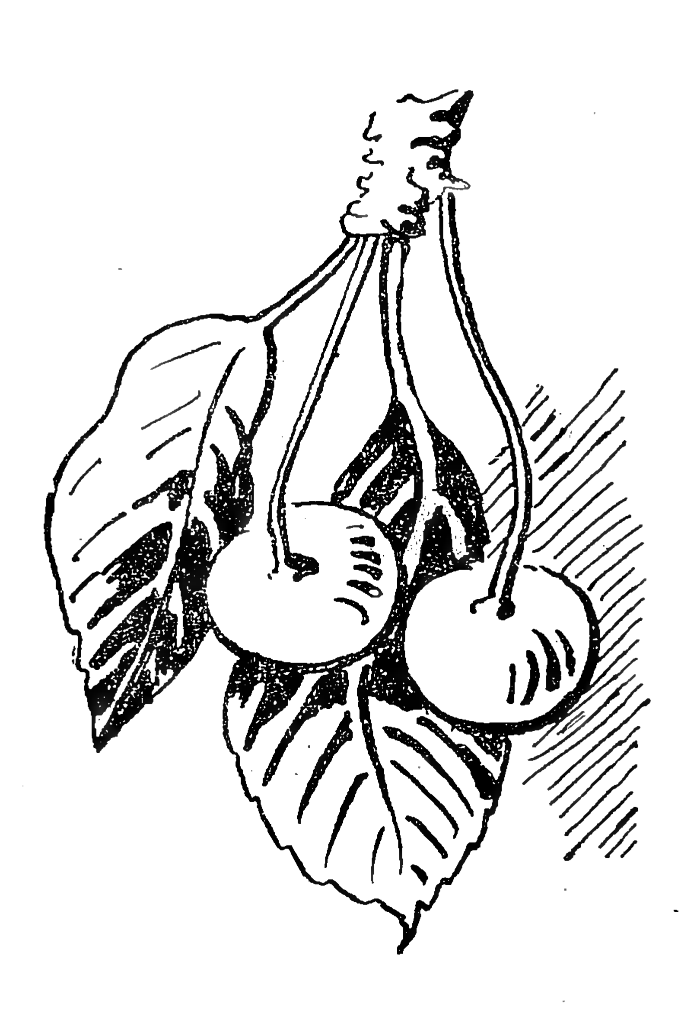
I. LA FLEUR DE CERISIER

Les parties protectrices comprennent *5 pétales* blancs et *5 sépales* retroussés vers la queue.

Les parties principales sont les *étamines très nombreuses* et le *pistil* dont la partie inférieure ou ovaire deviendra la cerise.

II. DE LA FLEUR AU FRUIT

Etudier sur différents échantillons les progrès réalisés par l'ovaire, petite cerise en formation qui va grossir et perdre peu à peu, d'abord la tête du pistil puis les 5 sépales.



III. LE FRUIT

Une coupe du fruit nous montre *la peau,* puis *la pulpe ou chair* et *le noyau.*

Ce noyau est une véritable cuirasse qui protège *la graine ou amande.* Essayer de découvrir le germe.

— Comment cette graine pourra-t-elle germer? (Après un long séjour dans la terre, le bois pourrira.)

VOCABULAIRE

C'est le *cerisier* qui donne les cerises.

Je mange *la pulpe* et je jette les *noyaux.*

Les cerises ont une peau très *lisse* et très *brillante.*

Autour du noyau, la pulpe est épaisse, car la cerise est un fruit *charnu.* J'aime beaucoup les cerises; ce sont des fruits *délicieux.*

Quand la branche du cerisier est chargée de cerises, elle est obligée de *ployer;* on la voit *s'affaisser.*

Quel bonheur de *savourer* les cerises bien mûres!

RÉSUMÉ

pistil
étamines
5 pétales
5 sépales
ovaire

Coupe de la fleur

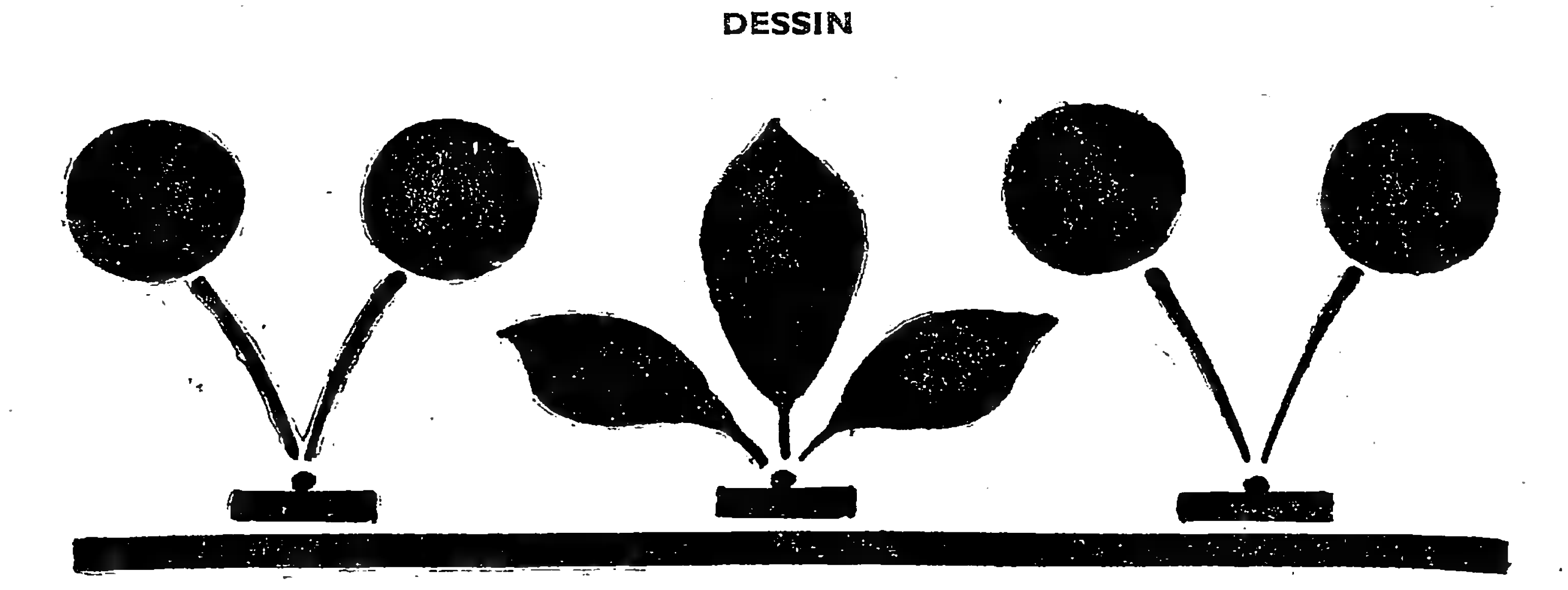
1
2
3
4

De la fleur au fruit.

peau
pulpe ou chair
noyau
graine ou amande
germe

Coupe du fruit

DESSIN



78. — Les groseilles

MATÉRIEL. — Des rameaux de groseillier avec des grappes.
Une casserole et un peu de sucre.

1. **La fleur.** — Rappeler que la fleur du groseillier a une corolle verdâtre peu apparente parmi les feuilles; comme quoi les plantes n'ont pas toujours de jolies fleurs.

2. **Le fruit.** — On l'appelle *baie;* il contient *plusieurs graines.* Comparer la groseille et la cerise.

— Comment s'y prend-on ordinairement pour reproduire les groseilliers? Se sert-on de la graine? (On se procure une *bouture.*)

3. **Un peu de confitures.** — Mélanger un peu de *jus de groseilles* et un peu de *sucre,* en poids égaux, et chauffer le mélange dans une petite casserole.

RÉSUMÉ

peau

pulpe

graine

Grappe

Baie

Chaque baie contient environ une demi-douzaine de graines.

DESSIN



79. — Le pissenlit

MATÉRIEL. — Quelques pieds de pissenlit dont quelques-uns à graines. Des fleurs et des boutons.

I. LA RACINE

1. **La racine** est très longue et remplie de sève laiteuse.

II. LA FEUILLE

2. **La feuille** dentelée contient un grand nombre de canaux et lorsqu'on la coupe on voit la même sève laiteuse qui perle par la blessure.

III. LA FLEUR

3. **La fleur.** — Ce qu'on appelle vulgairement une fleur de pissenlit est en réalité *un groupe de fleurs* ou *capitule.* (Du mot *tête.*)

Chaque languette est une corolle formée de *5 pétales soudés :* on aperçoit encore les 5 dents à l'extrémité de la languette. Et chaque languette est accompagnée de *5 étamines groupées en tube autour du pistil.*

Le calice est représenté par une couronne de poils qui formeront une aigrette portant la graine, si bien que le vent l'emportera facilement au loin.

Les plus grandes fleurs se trouvent autour du capitule tandis que les plus petites sont **vers le centre.**

CONCLUSION

Le capitule du pissenlit, à lui seul, est un bouquet de plusieurs fleurs.

On dit que c'est une *fleur composée.*

VOCABULAIRE

La fleur du pissenlit est en réalité formée de plusieurs fleurs groupées en une seule tête; c'est un *capitule.*

La corolle de chaque fleur est une simple *languette.*

A la base de la fleur se trouve un ovaire qui deviendra une *graine* surmontée d'une *aigrette.*

Le vent *disperse* les graines.

La sève laiteuse *circule* dans les tiges et dans les moindres vaisseaux des feuilles.

RÉSUMÉ

Racine

Feuille

Capitule protégé

corolle

pistil

étamines

aigrette

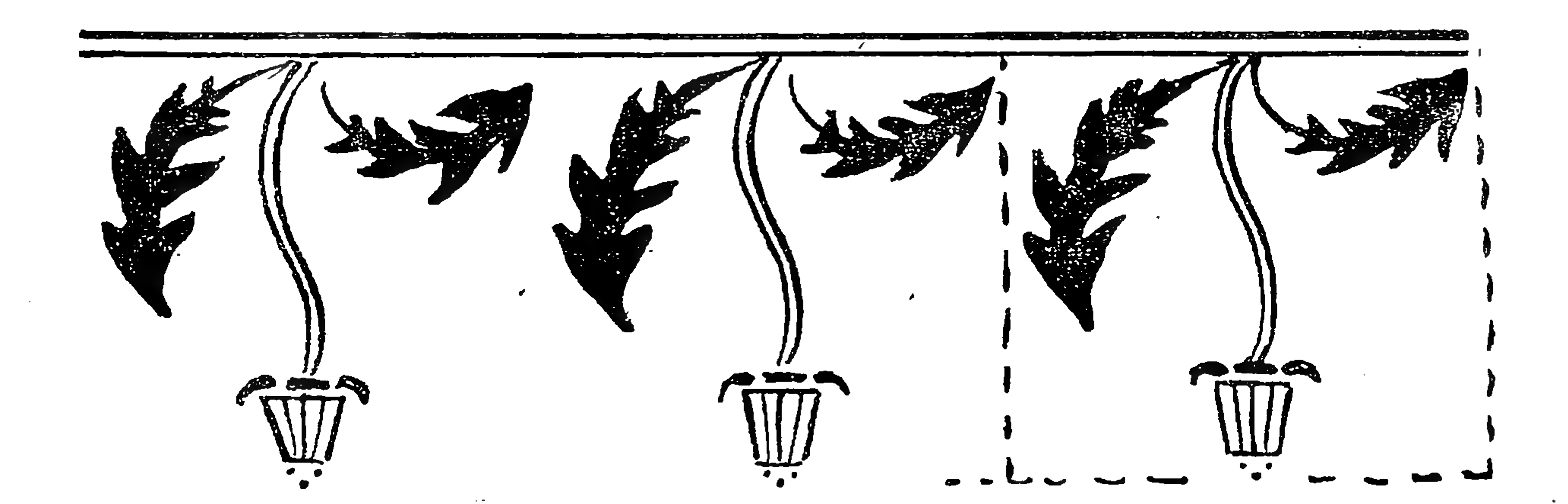
Fleur

calice

graine mûre

ovaire

DESSIN



80. — L'épi de blé

MATÉRIEL. — Des plantes de blé.
Epis et grains de blé.

I. LA TIGE

1. **La tige** ou *chaume* est creuse, mais non pas d'un bout à l'autre; observer *les nœuds qui la renforcent.*

II. LA FEUILLE

2. **La feuille** aux *nervures parallèles* est munie d'une *gaine fendue* qui, elle aussi, contribue à rendre la tige plus solide. Remarquer une petite *languette* au point où la graine s'unit au limbe.

III. LA FLEUR

3. **La fleur** — Le blé nous prouve que la corolle n'est pas une partie indispensable de la fleur. En effet, la fleur du blé n'a *pas de corolle.*

Ces fleurs se présentent par groupes de trois.

Chacune comprend *deux écailles protectrices;*

Trois longues étamines avec une tête en forme d'X;

Un pistil avec deux plumets surmontant un ovaire qui deviendra le grain de blé.

IV. LA CULTURE DU BLÉ

4. **La culture du blé** demande beaucoup de travail : terrain bien préparé, bien fumé, et semence soigneusement triée.

Semons quelques grains dans un pot à fleurs et nous observerons ce qu'ils deviendront.

VOCABULAIRE

La tige du blé, en séchant, deviendra de la *paille.*

Les fleurs du blé sont groupées en *épi.*

Du blé on retire la *farine* avec laquelle on fait le *pain.*

L'avoine, le seigle, l'orge, le *maïs* sont des *céréales.*

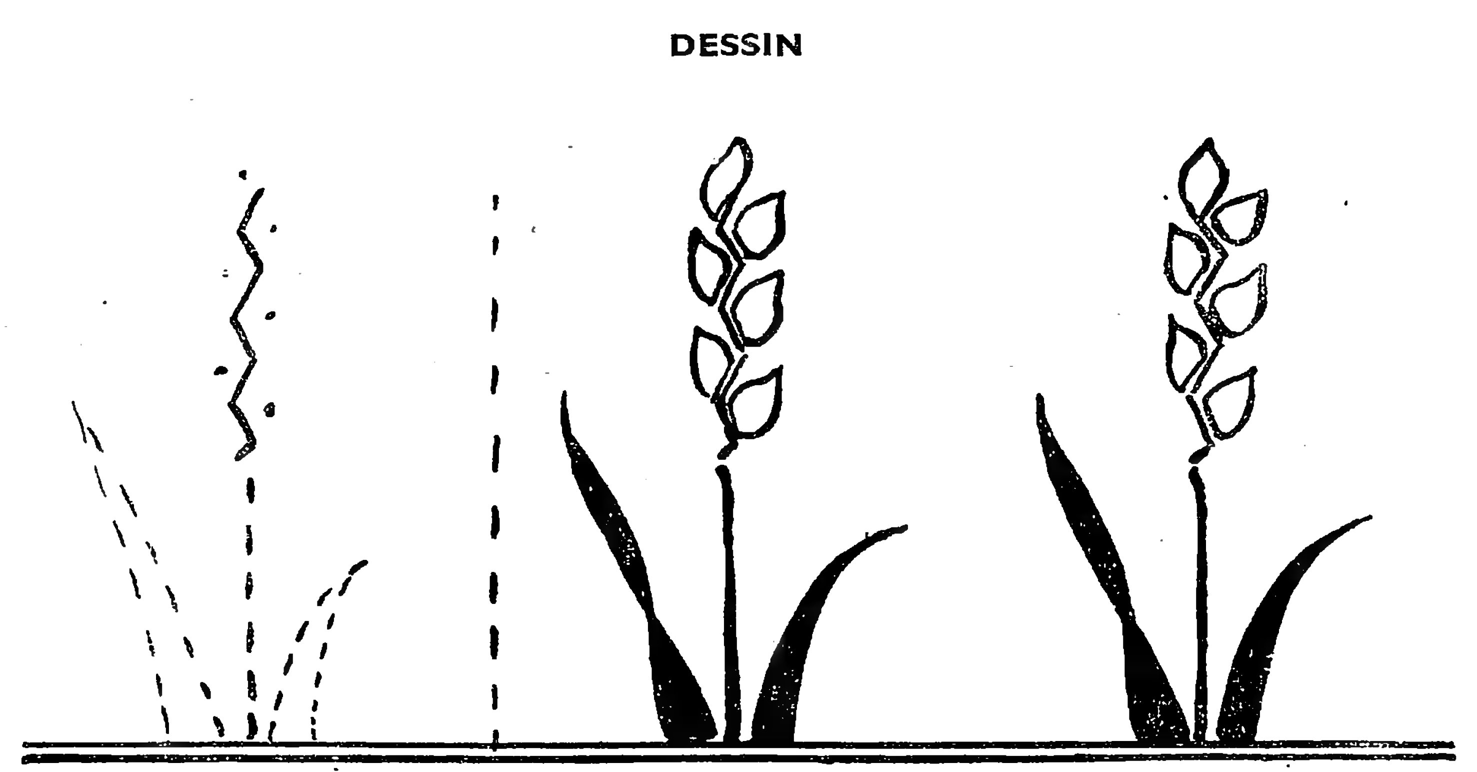
La tige du blé est creuse et *cylindrique.* Les nervures de la feuille sont *parallèles.* Du blé garni de barbes est du *blé barbu.* Du blé qui mûrit de bonne heure est du blé *précoce* ou *hâtif;* au contraire celui qui mûrit tard est du blé *tardif.*

Couper le blé, c'est *moissonner;* le rentrer en grange, c'est *engranger.* Ensuite il faudra le *battre,* le *vanner* et porter le grain au moulin pour le *moudre.*

RÉSUMÉ

noeud
feuille
gaine fendue
Tige creuse
groupe de 3 fleurs
Epi
ovaire
écailles
étamines
Fleur grossie sans corolle.

DESSIN



Les épis.

TABLE DES MATIÈRES

LES RÉCOLTES D'AUTOMNE

L'AIR ET L'EAU

LES COMBUSTIBLES

MÉTAUX, OUTILS ET USTENSILES

ROCHES ET MINÉRAUX

LES TISSUS

MATIÈRES PREMIÈRES

UN FRUIT D'HIVER

LES ALIMENTS

LE CORPS HUMAIN

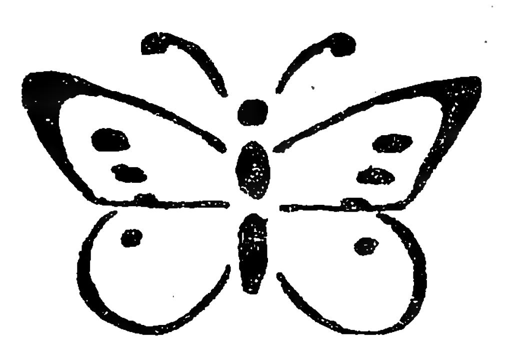
LES VÉGÉTAUX

FLEURS PRINTANIÈRES

LES ANIMAUX

UN INSTRUMENT ARATOIRE

FLEURS ET FRUITS D'ÉTÉ



Librairie Fernand Nathan
Paris
Dépôt légal : Avril 1933

L'Imprimerie Moderne, Montrouge (Seine)
N° d'impression : 1666


QUI SÈME BIEN
RÉCOLTE BIEN